# Theoretische und experimentelle Analysen zum Interferenzphänomen

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des Doktorgrades
der Philosophischen Fakultät der Freien
Universität Berlin
vorgelegt von

G E R D A  M A I N K A
aus Ratibor / Oberschl.

1970

# Theoretische und experimentelle Analysen zum Interferenzphänomen

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades

der Philosophischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

G E R D A  M A I N K A

aus Ratibor / Oberschl.

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Philosophischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Dekan: Professor Dr. Otto von Simson

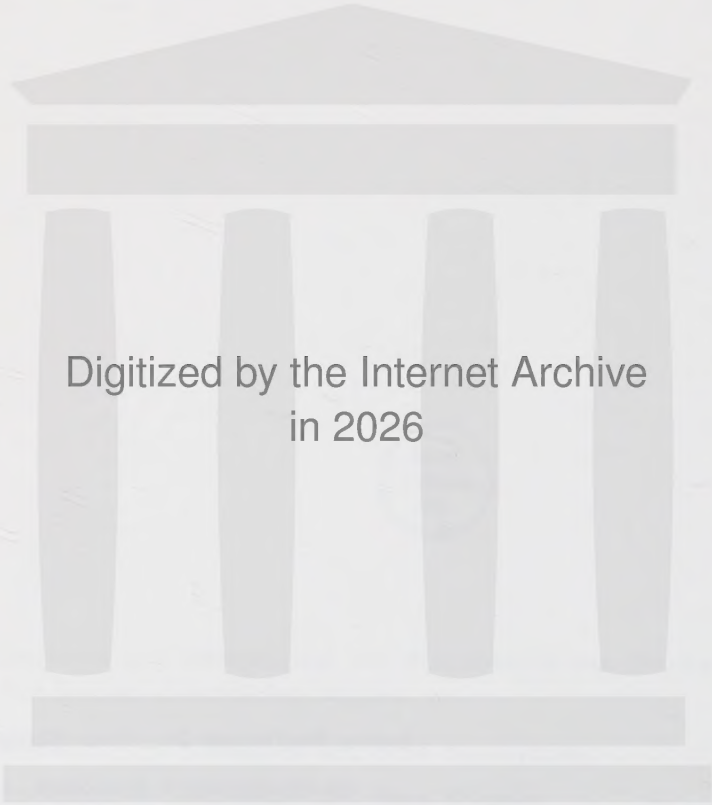
Referent: Professor Dr. Hans Hörmann

Korreferent: Professor Dr. A. O. Jäger

Tag der mündlichen Prüfung: 26.1.1970

Herrn Professor Dr. Hans Hörmann

in Dankbarkeit gewidmet


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546510_0004

I N H A L T

Einleitung 5

Plan der Arbeit 10

Teil I

Analyse der Prozesse, die bei der Benennung eines einzelnen STROOP-Items ablaufen 11

KLEINs Analyse des beim STROOP-Test ablaufenden Geschehens 12

HÖRMANNs Analyse des beim STROOP-Test ablaufenden Geschehens 20

Synthese der theoretischen Ansätze von HÖRMANN und KLEIN 29

Teil II

Analyse der Prozesse, die durch die seriale Darbietung der STROOP-Items induziert werden 32

Theoretische Erörterungen 32

Versuchsplanung, Durchführung und Gewinnung der Daten 37

Analyse der einzelnen Problemstellungen 41

Untersuchung der durch die seriale Darbietung bedingten Effekte "Selektionshemmung" und "reaktive Hemmung" 41

Prüfung der Zwei-Faktorenhypothese der Persönlichkeitsvariablen "Interferenzneigung" 53

Die Beziehung der Intensität der reaktiven Hemmung zum Grad der 'Interferenzneigung " 56

Verzögerung der Benennungszeit durch Umfeldreize 57

Zusammenfassung der Ergebnisse 63

Teil III

Die Beziehung zwischen den Merkmalen Pausenzeit und Aussprechzeit in einer serial-verbal-motorischen Aufgabe und der Persönlichkeitsvariablen "Interferenzneigung (Versuch eines Modells des Interferenzgeschehens) 64

Theoretische Erörterungen 64

Versuchsplanung und Gewinnung der Daten 79

Analyse der einzelnen Problemstellungen 80

Die Länge der Pausenzeit und die Schnelligkeit, mit der die sprachlich-motorische Reaktion ausgeführt wird, in Abhängigkeit von der Art der Tätigkeit 80

Der Zusammenhang zwischen der Länge der Pausenzeit und der Schnelligkeit des Aussprechens und der Persönlichkeitsvariablen "Interferenzneigung" 82

Die Dehnung beim Aussprechen, bedingt durch experimentell verursachte Störvariablen 91

Zusammenfassung der Ergebnisse 95

Teil IV

Versuch einer Interpretation der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung der nach TEPLOVschen Persönlichkeitstheorie 98

Zusammenfassung der Prozesse, die bei der Durchführung des STROOP-Test ablaufen 98

Persönlichkeitstheorie von TEPLOV 100

Versuch einer Interpretation der Prozesse nach der TEPLOVschen Persönlichkeitstheorie, die bei der Durchführung des STROOP-, Benennungs- und Lesetest aktiviert werden 104

Interpretation und Integration weiterer Ergebnisse zum Interferenzphänomen 109

Zusammenfassung der Diskussion 118

Schluß 120

Zusammenfassung 122

Literaturverzeichnis 124

Abbildungen 131

Lebenslauf 140

Einleitung

Das Leistungsniveau eines Individuums in einer bestimmten Situation wird durch eine Anzahl recht unterschiedlicher Faktoren determiniert. Diese Faktoren - so nimmt man an - liegen sowohl in der Testsituation selbst (externe Faktoren) als auch im Individuum (interne Faktoren).
Leistung wird in diesem Zusammenhang nicht als komplexer Sachverhalt verstanden, wie es dem allgemeinen Sprachgebrauch entspricht, sondern als relativ einfach strukturiertes Verhalten bestimmter Qualität, z.B. Addieren von Zahlen, Lesen von Wörtern, Fällen von Entscheidungen, Lernen von sinnvollen Wörtern bzw. sinnlosen Silben in einer bestimmten Zeiteinheit.
Das Leistungsniveau kann in der empirischen Forschung am ehesten in einer relativ einfach strukturierten Aufgabensituation erfaßt werden, da es sonst nicht möglich wäre, die Faktoren isoliert zu analysieren, von denen man annimmt, daß sie das Niveau der Leistung bzw. die Qualität des Verhaltens definieren.

Wie oben ausgeführt worden ist, wird angenommen, daß sowohl externe, in der Situation liegende Faktoren, wie auch interne, im Individuum liegende Faktoren das Leistungsniveau in einer bestimmten Testsituation determinieren.
Unter situationsbedingten Variablen werden, abgesehen von zufälligen Störmomenten, die nicht in der Versuchssituation eingeplant sind, experimentelle Variablen verstanden, die in irgendeiner Weise das Leistungsniveau in positiver bzw. negativer Richtung verändern könnten, wie das planmäßige Einsetzen von Störvariablen (u.a. HÖRMANN & TODT 1960, WOODHEAD 1966, LIENERT & JANSEN 1964), die Art und Weise des sozialen Umfeldes (u.a. SHERIF 1935, SHODI 1953, 1963), das bewußte Manipulieren von Lohn und Strafe (MAIER 1949, TANNER & SWEATS 1954), um nur einige Arbeitsgebiete dieser Forschungsrichtung aufzuzählen.

Unter internen, im Individuum liegenden Faktoren sind einerseits die Variablen gemeint, die von Individuum zu Individuum in ähnlicher Form das Leistungsniveau bestimmen, andererseits die Faktoren, die in persönlichkeitsspezifischer Art und Weise das Leistungsniveau in einer Aufgabe strukturieren.
Variablen, die von Person zu Person in ähnlicher Weise das Leistungsniveau beeinflussen, sind u.a. das Drivelevel (HULL 1952), das Aktivationsniveau (DUFFY 1962, FREEMAN 1948a, b, HEBB 1954, MALMO 1959), Emotionen (HOPPE 1930, DEMBO 1931) wie auch der Grad und die Art und Weise der Motiviertheit (POSTMAN 1952, HECKHAUSEN 1963). Faktoren, die in persönlichkeitsspezifischer Weise das Leistungsniveau strukturieren, sind u.a. Introversion - Extraversion - Neutrotizismus (EYSENCK u.a. 1947, 1952), ridiges Verhalten (LUCHINS 1942, HÖRMANN 1956), Cognitive Stile (KLEIN 1951, 1958, GARDNER 1953, BROVERMAN 1960, HÖRMANN 1960), Angst (MANDLER 1952, SARASON 1952, TAYLOR 1953, SPENCE 1958), also Persönlichkeitsvariablen bzw. Eigenschaften der Person.

Die Höhe des Aktivationsniveaus bzw. des Drivelevels, der Grad der Motiviertheit, die Art und Weise der Emotion, also die Intensität und auch die Richtung der internen, allgemeinen Faktoren sind durch situationsbedingte Variablen (Stress, Belohnung, Hunger Durst etc.) zu manipulieren.
Diese durch externe Bedingungen in der Intensität und Richtung zu determinierenden allgemeinen Faktoren stehen wiederum in Wechselbeziehung zu den Persönlichkeitsvariablen. Die Verbindung dieser beiden internen Faktorenkomplexe bestimmt schließlich das Niveau der Leistung.

Eine dieser Persönlichkeitsvariablen, von der angenommen wird, daß sie in entscheidender Weise das Leistungsniveau eines Individuums mitbestimmt, ist die Interferenzneigung.

Die Interferenzneigung wird mittels eines Wahrnehmungstests diagnostiziert, der von STROOP (1935) und vor ihm von JAENSCH (1929) konstruiert worden ist.
Dieses Testverfahren sieht so aus:
Auf einer Tafel sind in zufälliger Reihenfolge die 4 Farbnamen gelb, blau, rot, grün geschrieben. Die Farbnamen sind auf einer Tafel in 10 mal 10 Spalten angeordnet. Jeder Farbname tritt insgesamt 25mal auf, so daß 100 Farbnamen auf der Tafel zu lesen sind. Die Farbnamen sind nicht in schwarzer Farbe, sondern in einer von der Wortbedeutung unterschiedlichen Farbe gedruckt. Z.B. ist der Farbname blau in roter Farbe gedruckt. Die Vp hat die Aufgabe, nicht das geschriebene Wort zu lesen, sondern die Farbe zu benennen, in der das Wort geschrieben ist.
Diese Benennung soll so schnell wie möglich und so sorgfältig wie möglich erfolgen. Die Zeit, die gebraucht wird, um die 100 Items zu benennen, gilt als Indikator für den Grad der Interferenzneigung.

Das Interferenzgeschehen, wie es mit dem STROOP-Test erfaßt wird, schließt nach einer vorläufigen Analyse folgende Momente ein:

1. Den Sachverhalt, daß auf jeden Reizaspekt (geschriebenes Wort / Druckfarbe) jeweils eine Responsetendenz bereitsteht, die simultan aktiviert wird.
2. Die Überlappung dieser beiden verbal-motorischen Responsetendenzen, die durch die zwei Stimulusaspekte des STROOP-Items verursacht worden sind.
3. Den Wettstreit der Responsetendenzen, jeweils in eine sprachlich-motorische Response transformiert zu werden. Der Wettstreit wird durch den Umstand bedingt, daß nur eine verbal-motorische Reaktion zu einer bestimmten Zeit abgegeben werden kann.

4. Das Ordnen der Responsetendenzen nach den Anforderungen der Instruktion.

5. Die Transformation der adäquaten Responsetendenz in eine sprachlich-motorische Response.

Wie schnell jedoch ein so komplexes Geschehen abläuft, in dem sich Responsetendenzen überlappen, im Wettstreit zueinander stehen, und schließlich eine von beiden Responsetendenzen in eine sprachlich-motorische Response umgewandelt wird, hängt vom Grad der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung ab.
Entsprechend der Prozesse, die - wie postuliert wurde - im STROOP-Test ablaufen, ist Interferenzneigung als Fähigkeit zu definieren, so schnell wie möglich sich überlappende, im Wettstreit zueinander stehende Responsetendenzen gemäß der Instruktion zu ordnen, und die adäquate Responsetendenz in eine verbal-motorische Response zu transformieren.

Die von Person zu Person unterschiedlich stark ausgeprägte Interferenzneigung, die mit dem oben beschriebenen Testverfahren diagnostiziert wird, wäre in ihrer Erscheinungsform nicht besonders interessant, wenn sie nicht andere Verhaltensweisen der Individuen in charakteristischer Form bestimmen oder mit ihnen zusammenhängen würden.
So reagieren z.B. Personen, die nach diesem Test eine hohe Interferenzneigung aufweisen, auch in Aufgabensituationen, in denen sie durch zusätzliche Reize gestört werden, empfindlicher als Personen mit niedriger Interferenzneigung. D.h., sie sinken in diesen Bedingungen erheblich unter ihr sonstiges Leistungsniveau (HÖRMANN & OSTERKAMP 1966 a, HÖRMANN 1960, HÖRMANN & ZAHN 1967). Weiterhin brauchen die Personen mit hoher Interferenzneigung (HI) mehr Zeit oder mehr Information, um eine Entscheidung zu fällen, als Personen mit niedriger Interferenzneigung (NI) (HÖRMANN 1960).
Nach CALLIES (1965) weisen die HI eine längere psychologische refraktäre Phase auf als die NI.

In Aufgaben, in denen das Ausmaß inzidentellen Lernens geprüft wird, ist die HI-Gruppe der NI-Gruppe überlegen (KLEIN 1954). Ebenso weisen die HI im Transfergeschehen einen größeren Transfer auf als die NI (HÖRMANN 1957, 1960).
In einem Assoziationstest sind die Personen mit hoher Interferenzneigung im Inhalt ihrer Äußerungen näher am Stimuluswort als die Vpn mit niedriger Interferenzneigung (KLEIN 1954).
Im GOTTSCHALDT-Figuren-Test schneiden die Personen mit niedriger Interferenzneigung bedeutend besser ab, als Personen mit hoher Interferenzneigung (SMITH & KLEIN 1957).
Individuen mit hoher Interferenzanfälligkeit neigen eher dazu, Objekte (Quadrate, Kreise) in ihrer Größe zu überschätzen, als Individuen mit niedriger Interferenzneigung (SMITH & KLEIN 1957).

Diese Aufzählung könnte noch mit einer großen Anzahl von Experimenten erweitert werden, in denen ein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Interferenzneigung und irgendwelchen Verhaltensweisen aufgezeigt werden konnte.
An dieser Stelle wird jedoch die bloße Aneinanderreihung von experimentellen Befunden zu dieser Problematik abgebrochen.
Mit dieser Aufzählung sollte auf zwei in diesem Zusammenhang wichtigen Momente hingewiesen werden:

1. Interferenzneigung scheint eine Variable zu sein, die in recht durchgängiger Form das Verhalten von Individuen in charakteristischer Weise beeinflußt und strukturiert. Deshalb wird auch von einigen Autoren (HÖRMANN 1960, KLEIN 1951) - worauf schon zu Beginn hingewiesen wurde - die Interferenzneigung als Persönlichkeitsvariable angesehen.

2. Interferenzneigung scheint eine Variable zu sein, die eine Reihe von recht unterschiedlichen Komponenten beinhaltet. Eine solche Annahme liegt nahe, da sonst die Zusammenhänge zwischen dem Ausmaß der Interferenzneigung und den oben erwähnten, recht unterschiedlichen Verhaltensweisen nicht zu verstehen und zu erklären wäre.

Plan der Arbeit

Die experimentellen Untersuchungen, die sich mit der Analyse des psychologischen Geschehens befassen, das mit dem STROOP-Test ausgelöst und dessen persönlichkeitsspezifische "Verankerung" als Interferenzneigung charakterisiert wird, beziehen sich zunächst vor allem auf die Prozesse, die bei der Benennung des STROOP-Items ablaufen. In diesem Zusammenhang sind vor allem die Arbeiten von HÖRMANN (1960) und KLEIN (1964) zu nennen.

Der STROOP-Test besteht jedoch nicht nur aus einem einzigen Item, sondern aus einer Anzahl dieser Items, die serial aneinandergereiht sind.
Aus diesem Grunde ist es sinnvoll, nicht nur die Prozesse, die bei der Benennung eines Items ablaufen, sondern auch die Vorgänge zu analysieren, die durch die Aufeinanderfolge der STROOP-Items aktiviert werden.

Eine Analyse des Interferenzgeschehens über die Zeit kann von zwei Gesichtspunkten aus konzipiert werden.
Auf der einen Seite kann der Zeitverlauf der Benennungsgeschwindigkeit im STROOP-Test vom Beginn bis zum Ende der Aufgabe betrachtet werden. Auf der anderen Seite liegt es nahe, den serial-verbal-motorischen Benennungsprozeß, so wie er im STROOP-Test abläuft, als Geschehen zu beschreiben, in dem sprachlich-motorische Responses mehr oder weniger schnell vollzogen werden und mehr oder weniger dicht aufeinanderfolgen. Oder anders gesagt: der STROOP-Test kann als Geschehen beschrieben werden, indem 1. Farbnamen selbst unterschiedlich stark gedehnt ausgesprochen werden und 2. mehr oder weniger lange Pausen zwischen diesen verbalen Reaktionen liegen.
Diese beiden Aspekte einer STROOP-Testanalyse stehen im Mittelpunkt der vorliegenden Untersuchung.

Bei der Analyse des Geschehens im STROOP-Test sind vor allem zwei Wege möglich:
Einerseits erhebt man Daten von Verhaltensweisen, von denen man annimmt, daß sie in irgendeiner Weise mit dem Grad der Interferenzneigung in Verbindung stehen, und korreliert sie mit dem Verhalten im STROOP-Test. Andererseits versucht man - soweit es möglich ist - den STROOP-Test selbst in bezug auf die vermuteten Komponenten der Interferenzneigung zu analysieren.
In der vorliegenden Arbeit werden beide Methoden angewandt, wobei jedoch der Schwerpunkt auf der zweiten Methode - Analyse des STROOP-Tests selbst - liegt.

Die Arbeit besteht aus vier Teilen:
Im I. Teil der Untersuchung werden die Arbeiten referiert, die sich mit der empirischen Analyse der Vorgänge befassen, die bei der Benennung des einzelnen STROOP-Items in Aktion treten.
Das Interferenzgeschehen wird in diesen Arbeiten als Überlappung zweier Responsetendenzen verstanden, die durch die beiden Teilaspekte eines Stimulus ausgelöst werden. Der II. Teil der Arbeit befaßt sich mit der Analyse des Zeitverlaufs der Benennungsgeschwindigkeit vom Beginn bis zum Ende der Aufgabe.
Hier wird die Ursache der Interferenz in der Überlappung von kurzfristigen S-R-Verbindungen gesehen, die sich während des Benennens ausbilden und den Benennungsvorgang stören.
Im III. Teil der Untersuchung wird eine Analyse der Pausenzeit zwischen den einzelnen verbal-motorischen Reaktionen sowie der Schnelligkeit, mit der die Farbwörter ausgesprochen werden, vorgenommen.
Dabei wird von der Voraussetzung ausgegangen, daß die Kriterien "Pausenzeit" und "Schnelligkeit des Aussprechens" Indikatoren unterschiedlicher psychologischer Prozesse seien.
Im Schlußteil (IV.Teil) der Arbeit wird die persönlichkeitsspezifische Interferenzneigung in die TEPLOVsche Persönlichkeitstheorie integriert und im Sinne dieser Theorie interpretiert.

Teil I
Analyse der Prozesse, die bei der Benennung eines einzelnen STROOP-Items ablaufen

Wie zu Beginn ausgeführt wurde, ist das STROOP-Item folgendermaßen konstruiert:
Ein Farbname ist in einer von der Farbbedeutung verschiedenen Farbe geschrieben; z.B. ist das Wort "rot" in einer blauen Farbe gedruckt. Die Vp hat die Aufgabe, das Wort nicht zu lesen, sondern die Druckfarbe des geschriebenen Wortes zu benennen.
Im allgemeinen wird die Benennungsaufgabe in 95 Sekunden durchgeführt (Arithmetisches Mittel von 90 Vpn). Wird die Stichprobe der Vpn am Median aufgeteilt und für die Personen unterhalb (Personen mit niedriger Interferenzneigung NI) und oberhalb des Medians(Personen mit hoher Interferenzneigung HI) jeweils getrennt das Arithmetische Mittel berechnet, so erhält man für die HI-Gruppe einen Zeitwert von 110 Sekunden und für die NI-Gruppe einen Wert von 80 Sekunden.
Vergleicht man die Benennungszeit der STROOP-Tafel mit der Zeit, die gebraucht wird, um 100 Farbkleckse zu benennen, so stellt man fest, daß für die zweite Aufgabe erheblich weniger Zeit gebraucht wird. Das Arithmetische Mittel beträgt in diesem Fall 50 Sekunden.
Eine solche Zeitdiskrepanz ist verwunderlich, da es sich in beiden Fällen um einen äußerlich ganz ähnlichen Benennungsprozeß handelt: beide Male werden 100 Farbnamen ausgesprochen.
Offensichtlich liegen - so läßt sich vermuten - im STROOP-Test Bedingungen vor, die mit denen einer gewöhnlichen Benennungsaufgabe nicht identisch sind.
Ausführliche Diskussionen über die Prozesse, die beim Benennen der Druckfarbe des Wortes ablaufen könnten, wurden von den schon oben erwähnten Autoren KLEIN und HÖRMANN durchgeführt. Im weiteren sollen nun die Analysen und Diskussionen der beiden Autoren nacheinander referiert werden.

KLEINS Analyse des beim STROOP-Test ablaufenden Geschehens

Die Arbeit KLEINS (1964) zerfällt in zwei Abschnitte. Im ersten Teil der Untersuchung diskutiert KLEIN die Abhängigkeit des Ausmaßes der Interferenz von der semantischen Ähnlichkeit der beiden Responsetendenzen, die durch die Reizaspekte des STROOP-Items aktiviert werden. Im zweiten Teil der Untersuchung versucht er die Auswirkung der unwillkürlich ablaufenden Responsetendenzen (Lesen des geschriebenen Wortes) auf die Ausführung der geforderten Response (Benennen der Druckfarbe) zu analysieren.

KLEIN geht im ersten Teil seiner Untersuchung von der Überlegung aus, daß der Grad der semantischen Ähnlichkeit, der zwischen den beiden Responsetendenzen existiert, das Ausmaß des Interferenzgeschehens weitgehend bedingen könnte. Je ähnlicher sich die Responsetendenzen in ihrer semantischen Struktur sind - so nimmt er an -, um so stärker müßte die Ausführung der geforderten Response durch die unwillkürlich ablaufende Responsetendenz gehemmt werden. Dazu sagt KLEIN: "Possibly the word's semantic structure - its meaning and relatedness to the color - naming response - is important. Were word and color - names semantically distant, perhaps the effect would be less." (1964, S. 577).
Das bedeutet aber, daß durch die Art und Weise der semantischen Struktur der beiden Responsetendenzen auf die Reizaspekte des STROOP-Items, das Ausmaß des Interferenzgeschehens manipuliert werden könnte.

Entsprechend dieser Vermutung konstruierte KLEIN - analog zum STROOP-Test - sechs neue unterschiedliche Testtafeln, indem er den Inhalt der Wörter veränderte, die Druckfarben jedoch beibehielt.

Die Ähnlichkeit der semantischen Struktur der beiden Antworttendenzen variierte er von extrem unterschiedlich bis inhaltlich identisch, wobei inhaltlich identisch sich auf die Responsetendenzen bezieht, die im gesamten STROOP-Test aktiviert werden.
KLEIN verwandte folgende Wortgruppen:
1. sinnlose Silben, 2. seltene englische Wörter, 3. bekannte englische Wörter, 4. Wörter, die auf Farbnamen hindeuten, jedoch selbst keine Farbnamen sind (Tomate = rot), 5. Wörter, die nur im Klang den Farbwörtern ähneln und schließlich 6. Farbnamen, die mit den Druckfarben, die auf der Tafel verwandt werden, übereinstimmen (STROOP). Seine Hypothese lautete: je unähnlicher die Responsetendenzen sich in der semantischen Struktur sind - wie bei Gruppe 1 -, um so schneller müßte die Druckfarbe des geschriebenen Wortes (bzw. der sinnlosen Silbe) benannt werden können; und umgekehrt, je ähnlicher die Antworttendenzen sich sind (Wortgruppe 6), um so langsamer müßte die Benennung der Druckfarbe vollzogen werden.
Die Zeitwerte, die KLEIN zu den einzelnen Testvorlagen im Experiment erhielt, bestätigen seine Hypothese.

Die KLEINschen Ergebnisse berechtigen zur Annahme, daß das Ausmaß des Interferenzgeschehens - wie es mit dem STROOP-Test erfaßt wird - weitgehend durch die maximale Übereinstimmung der semantischen Struktur der Responsetendenzen bestimmt wird.
Wird die Übereinstimmung der semantischen Struktur der beiden Responsetendenzen durch eine Veränderung des Wortinhaltes reduziert, so ist Interferenz der Antworttendenzen, die sich in einer Verzögerung der Ausführung der Response auswirkt, zwar immer noch zu beobachten, jedoch nicht in so ausgeprägter Form, wie es beim STROOP-Test der Fall ist.

KLEIN nimmt an, daß der Grad der semantischen Ähnlichkeit zwar ein wesentlicher Faktor, aber nur einer von mehreren ist, die das Interferenzgeschehen im STROOP-Test verursachen.

Schon die oben erhaltenen Ergebnisse weisen daraufhin, daß z.B. die Habitstärke der nicht relevanten Responsetendenz einen Einfluß auf die Benennungszeit haben könnte. Je stärker die Tendenz zum Lesen des geschriebenen Wortes ist, das bedeutet, je stärker die Habitstärke zwischen dem geschriebenen Wort und der Response ist, um so auffallender ist die Verzögerung der Ausführung der adäquaten Response.(Bei der Benennung der Druckfarbe der sinnlosen Silben ist der Zeitverlust im Vergleich zum einfachen Benennen von Farbklecksen wesentlich geringer als z.B. beim Benennen von der Druckfarbe bekannter englischer Wörter).

Diesen Sachverhalt - nämlich den hemmenden Einfluß der nicht relevanten Responsetendenz auf die Ausführung der adäquaten Response - versucht KLEIN von einem weiteren Gesichtspunkt aus zu untersuchen.

Die experimentellen Untersuchungen im zweiten Teil der Arbeit konzentrieren sich deshalb auf die Analyse des Geschehens, das bis zum Aussprechen des Farbnamens abläuft.

Folgende Grundbedingungen werden von KLEIN postuliert, die die besondere Beschaffenheit des Benennungsprozesses im STROOP-Test ausmachen könnten.

1. Im STROOP-Test wird eine sprachlich-motorische Response verlangt - nämlich das Benennen der Druckfarbe des geschriebenen Wortes. Die bloße Wahrnehmung der Druckfarbe reicht allein nicht aus, das Interferenzgeschehen auszulösen.
2. Zwei verbal-motorische Antworttendenzen werden simultan durch das STROOP-Item aktiviert, das Lesen des geschriebenen Wortes und das Benennen der Druckfarbe.
3. Eine dieser beiden Responsetendenzen (Benennen der Druckfarbe) ist in eine verbal-motorische Response zu transformieren. Die zweite Responsetendenz (Lesen des geschriebenen Wortes), welche im Benennungsvorgang nicht gefordert wird, jedoch unwillkürlich in Aktion tritt, kann die Ausführung der adäquaten Response hemmen, da jene dieser an Responsestärke überlegen ist (LIGNON 1932, BROWN 1915a, b, BURGMANS & HEYMANS 1917, STROOP 1935 etc.). Da jedoch nur eine verbal-motorische Response zur

selben Zeit ausgeführt werden kann, wäre es denkbar, daß nur das bloße Hemmen der nicht-relevanten Responsetendenz zu einem Zeitverlust führen könnte, der sich in einer Verlangsamung des Ausführens der adäquaten Response bemerkbar machen müßte.

Diese Überlegungen führen KLEIN zu der folgenden Annahme: Wenn eine Verzögerung der Ausführung der adäquaten verbal-motorischen Response durch den hemmenden Einfluß der nicht gewünschten Antworttendenz verursacht wird, so müßte sich dieser Effekt aufheben lassen, wenn die Vp beide Responsetendenzen ihrer Responsestärke entsprechend nacheinander sprachlich formulieren kann, d.h., sie liest das geschriebene Wort und benennt dann die Druckfarbe.
Um die Annahme experimentell zu untersuchen, verwandte KLEIN die STROOP-Tafel, die er Versuchsgruppen mit unterschiedlicher Instruktion vorlegte.
Eine der Vpn-Gruppen erhielt die Anweisung, so schnell wie möglich zuerst das Wort zu lesen und dann die Druckfarbe zu benennen (Bedingung I). Die zweite Versuchspersonengruppe wurde in gleicher Weise instruiert, nur mit dem Unterschied, daß diese zuerst die Druckfarbe benennen und dann erst das Wort lesen sollte.
Zusätzlich ließ er die Vpn den Original-STROOP-Test durchführen und die STROOP-Tafel lesen.
KLEIN fand seine Hypothese weitgehend durch die empirischen Befunde bestätigt:
Die Bedingung I (zuerst lesen, dann benennen) wurde in einer wesentlich kürzeren Zeit vollzogen als die STROOP-Bedingung und Bedingung II. Ebenfalls war die Fehlerzahl in der ersten Bedingung wesentlich geringer als in den beiden anderen Aufgabensituationen.

Sinngemäß liegt folgender Sachverhalt vor:
In einer Aufgabensituation (STROOP-Test), in der eine bestimmte verbal-motorische Response gefordert ist (Benennen der Druckfarbe), wird, zusätzlich durch die Konstruktion des Stimulus bedingt, eine Antworttendenz aktiviert (Lesen des geschriebenen

Farbnamens), die für die instruktionsgemäße Response nicht von Belang ist bzw. sein sollte.
Da die Responsestärke der unwillkürlich ausgelösten Responsetendenz intensiver ist, als die der geforderten verbal-motorischen Antwort (LIGNON 1932, BROWN 1915, STROOP 1935 u.a.), kann jene die Ausführungen der adäquaten Response wesentlich hemmen, wenn sie nicht spontan sprachlich motorisch abreagiert werden konnte.
Wie sind diese Prozesse, die in einem so komplexen Geschehen in Aktion treten, zu interpretieren?
Die unwillkürlich ablaufende Responsetendenz, die zum Abruf bereit steht, zieht - so meint KLEIN - einen Teil der Aufmerksamkeit auf sich. Der Aufmerksamkeitsentzug, der durch die nicht geforderte Responsetendenz verursacht wird, wirkt sich auf die Schnelligkeit, mit der die adäquate Response ausgeführt wird, und auf die Qualität der Leistung nachteilig aus.
Die Fähigkeit der unerwünschten Responsetendenz, Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, und damit den geforderten Benennungsprozeß negativ zu beeinflussen, bezeichnet KLEIN als "Attensive Power", einem Begriff von TITCHENER.

Entsprechend dieser Interpretation des Benennungsgeschehens im STROOP-Test sieht KLEIN das erschwerende Moment dieser Situation in der Dispersion der Aufmerksamkeit, die automatisch durch die Aktivierung der nicht gewünschten Responsetendenz einsetzt und sich nachteilig auf die Ausführung der geforderten Response auswirkt.
Die Dispersion der Aufmerksamkeit zieht einen Wettstreit zwischen der Beachtung der unerwünschten und der durch die Instruktion geforderten Responsetendenz nach sich. Die Überwindung des Wettstreits und damit die sprachlich-motorische Formulierung der adäquaten Response - so nimmt KLEIN an - geschieht durch eine fortdauernde Stimulation durch den laut Instruktion zu beachtenden Reiz.

Durch diesen Prozeß, den KLEIN "Restimulation" nennt, wird immer wieder die "entweichende Aufmerksamkeit" zurückgeholt.
Der Restimulationsvorgang ist mit Beginn der sprachlich-motorischen Formulierung der Response beendet. Er wird um so länger fortgesetzt werden müssen, je dominanter die falsche Responsetendenz durch ihre Habitstärke ist.

Die Verzögerung der verbal-motorischen Response im Benennungsprozeß beim STROOP-Test ist weiterhin - wie KLEIN nachgewiesen hat - auf die Ähnlichkeit der semantischen Struktur der Responsetendenzen zurückzuführen. Je ähnlicher die Responsetendenzen in ihrer semantischen Struktur sind, so nimmt KLEIN an, um so ausgeprägter ist die Konkurrenz der beiden Tendenzen, in eine verbal-motorische Response transformiert zu werden. Da jedoch nur eine sprachlich-motorische Antwort zu einer bestimmten Zeit erfolgen kann, muß notwendigerweise eine Responsetendenz gehemmt werden.
In diesem Fall wird die zeitliche Beeinträchtigung des Benennens zusätzlich durch das Ausmaß der Konkurrenz beschrieben, in dem die Responsetendenzen zueinander stehen.

KLEIN konnte in seiner empirischen Analyse nachweisen, daß das Ausmaß des Interferenzgeschehens vor allem durch zwei Faktoren bestimmt wird, nämlich durch den Faktor der Ähnlichkeit der semantischen Struktur der Responsetendenzen und durch den Faktor der Responsestärke dieser Antworttendenzen. Die Beziehung zwischen der semantischen Ähnlichkeit der Responsetendenzen und dem Ausmaß des Interferenzgeschehens verhält sich weitgehend linear.
Je ähnlicher die Antworttendenzen in ihrer semantischen Struktur sind, um so stärker wird die Ausführung der Formulierung der sprachlich-motorischen Response verzögert.
Die Beeinträchtigung der Benennungszeit liegt - so nimmt KLEIN an - an der Intensität des Wettstreits, der aufgrund der semantischen Ähnlichkeit der Responsetendenzen ausgelöst wird.

Die Stärke der nicht gewünschten, aber unwillkürlich existierenden Responsetendenz bestimmt außerdem das Ausmaß des Interferenzgeschehens. Je stärker die Tendenz zum Lesen des geschriebenen Wortes ist, um so größer ist der Zeitverlust beim Benennen der Druckfarbe.
KLEIN sieht in diesem Zusammenhang den hemmenden Einfluß der nicht-relevanten Responsetendenz im Ausmaß ihrer Responsestärke, durch die eine unterschiedlich starke Dispersion der Aufmerksamkeit bewirkt wird.

KLEIN diskutiert in seiner Arbeit (1964) das Interferenzgeschehen allgemein-psychologisch.
Er analysiert Faktoren, die für das Ausmaß des Interferenzgeschehens verantwortlich gemacht werden, und beschreibt Prozesse, die für das Geschehen relevant sein könnten.
Den differentiell-psychologischen Aspekt des Interferenzgeschehens vernachlässigt er jedoch in der zitierten Arbeit.
Dieses ist verwunderlich, da KLEIN in früheren Arbeiten (1951, 1954) den persönlichkeitsspezifischen Aspekt des Interferenzgeschehens in den Mittelpunkt seiner Diskussion stellte.
KLEIN interessierte in diesem Zusammenhang die persönlichkeitsspezifische Interferenzneigung als Teil seiner Wahrnehmungstheorie (1951). Für ihn ist die Wahrnehmung ein dynamisch funktionales Instrument, welches zwischen Bedürfnissen des Individuums und der Anforderung der Umwelt ein Gleichgewicht bewirkt. Diese Anpassung geschieht mittels Strukturprinzipien, die von Person zu Person in charakteristischer Weise variieren. Eines dieser Strukturprinzipien - so meint KLEIN- könnte die Interferenzneigung sein.

Zur Stützung seiner Wahrnehmungstheorie führte KLEIN empirische Untersuchungen durch (1954), in denen er die Beziehung zwischen der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung und anderen Verhaltensweisen prüfte.

KLEIN nahm jedoch im Zusammenhang dieser Untersuchungen keine differenzierte Analyse der Vorgänge vor, die im Benennungsprozeß beim STROOP-Test ablaufen und eventuell auch andere Verhaltensweisen in charakteristischer Form determinieren könnten. Diese Analyse holte HÖRMANN in seiner Arbeit "Konflikt und Entscheidung" (1960) nach.

HÖRMANNS Analyse des beim STROOP-Test ablaufenden Geschehens

Die Arbeit von HÖRMANN (1960) umfaßt eine Reihe von kleineren Experimenten, in denen er versucht, die Prozesse zu analysieren, die für das persönlichkeitsspezifische Verhalten im STROOP-Test, das als Interferenzneigung charakterisiert wird, verantwortlich gemacht werden könnte.
Die einzelnen Problemstellungen in seiner Untersuchung beziehen sich sowohl auf formale als auch inhaltliche Aspekte. Im ersten Teil seiner Arbeit führte er Experimente durch, die die Art und Weise der Konstruktion des Stimulus betreffen. Wie muß ein Item konstruiert sein, damit es Interferenzgeschehen auslöst?

Neben dieser formalen Analyse richtet sich im zweiten Teil der Untersuchung sein Interesse auf die persönlichkeitsspezifischen Prozesse, die mit Hilfe des STROOP-Tests erfaßt werden. Er fragt in diesem Zusammenhang nach Faktoren, die für die Charakterisierung der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung relevant sein könnten.

Im Vergleich zu KLEINS inhaltlicher Analyse des Interferenzgeschehens geht also HÖRMANNS Konzeption der empirischen Untersuchungen von anderen Vorstellungen aus. KLEIN stellt in seiner Arbeit die Analyse des allgemein-psychologischen Geschehens, welches durch den STROOP-Test erfaßt wird, in den Mittelpunkt der Diskussion.

In HÖRMANNS Untersuchungen dagegen liegt der Schwerpunkt der Analyse auf dem differentiell-psychologischen Aspekt des Interferenzgeschehens.

Die Modellvorstellungen, die HÖRMANN zu den Prozessen entwickelt, die bei der Durchführung des STROOP-Tests vermutlich ablaufen, halten sich eng an die charakteristische Konstruktion des STROOP-Items.
Der Stimulus im STROOP-Test enthält zwei Reizaspekte, auf die simultan jeweils eine Responsetendenz erfolgt. Reizaspekt und Response beschreibt Hörmann als Funktionskreis. Das geschriebene Wort und die verbale Response Lesen bilden einen, Druckfarbe und Benennen einen anderen Funktionskreis.
Diese Reiz-Reaktionseinheiten unterscheiden sich vor allem in ihrer Habitstärke.
Die Assoziation zwischen dem wahrgenommenen Wort und der verbalen Response "Lesen" ist wesentlich stärker und läuft deshalb schneller ab, als die zwischen der Wahrnehmung der Druckfarbe und der verbalen Reaktion "Benennen".
Der Gedanke der unterschiedlichen Assoziationsstärken der einzelnen Reiz-Reaktionseinheiten stimmt weitgehend mit dem später von KLEIN (1964) ausgearbeiteten Konzept der verschiedenen Responsestärken überein.

In der Instruktion, die zum STROOP-Test erteilt wird, wird vom Individuum verlangt, den an sich langsamer ablaufenden dem an sich schneller ablaufenden bzw. - wie HÖRMANN sagt - den an sich schwächeren Funktionskreis dem an sich stärkeren Funktionskreis vorzuziehen.
In einer solchen Weise zu antworten, bedeutet für das Individuum, in einer nicht üblichen Form zu reagieren.
Diese Konzeption der ablaufenden Prozesse im STROOP-Test bildet die Grundlage von HÖRMANNS Definition der Interferenzneigung. HÖRMANN beschreibt das Interferenzgeschehen so (1960, S. 43): " Die persönlichkeitsspezifische Interferenzneigung wäre also Ausdruck der Fähigkeit, diese dem ursprünglichen

Kräfteverhältnis widersprechende hierarchische Organisation zu realisieren. D.h. aber, die Interferenzneigung wäre Symptom der für die Person charakteristischen zeitlichen Aspekte des intrapsychischen Organisationsgeschehens."

Um das persönlichkeitsspezifische Verhalten im STROOP-Test, und die dabei ablaufenden charakteristischen psychologischen Prozesse näher zu beschreiben, greift HÖRMANN auf das HEBBsche Modell (1949) zurück.
Nach HEBB führt jeder Reiz durch Auslösung von Erregungskreisen zu neutralen Erregungspattern, die sich in zeitlicher wie auch räumlicher Dimension erstrecken. Auf diese Art und Weise bilden sich funktionale cell assemblies aus, die auch noch bestehen bleiben, wenn der Reiz, der sie bewirkt hat, nicht mehr objektiv existiert. Mehrere dieser cell assemblies schließen sich nach HEBB weiter in Phasensequenzen zusammen.
HÖRMANN entwickelt nun mit Hilfe des Modells der cell assemblies und Phasensequenzen folgende theoretische Konzeption zum persönlichkeitsspezifischen Interferenzgeschehen (S. 102): "Die Wahrnehmung eines realen Objektes, das unter mehr als einem Aspekt gesehen werden kann, involviert auch nicht nur eine Phasensequenz. Dabei kann es vorkommen, daß bestimmte Neuronen- oder Neuronengruppen gemeinsames Glied mehrerer derartiger Prozesse darstellen, d.h. gleichzeitig oder in kurzfristigem Wechsel in mehrere Verlaufsgestalten eingebettet sind. Dadurch wird natürlich der glatte Ablauf des Verhaltens gestört, bis etwa durch die ständigen beteiligten Impulse zentralen Ursprungs eine hierarchische Gliederung erreicht wird."
HÖRMANN nimmt weiter an, daß es interindividuelle Unterschiede gibt, wie eine solche hierarchische Gliederung durchgeführt wird. "Die persönlichkeitsspezifische Interferenzneigung wäre dieser Theorie nach also Ausdruck derartiger individueller Differenzen beim Zustandekommen der hierarchischen Gliederung intrapsychischer Impulsfiguren." (S. 103).

In HÖRMANNS Modell wird das Interferenzgeschehen in der Überlappung von Verlaufsgestalten bzw. Funktionskreisen gesehen, die sich in ihren zeitlichen Kennzeichen unterscheiden. Diese Interferenz soll dem ursprünglichen Kräfteverhältnis entgegengesetzt aufgelöst werden. Der schwächere, an sich langsamer ablaufende soll dem stärkeren, an sich schneller ablaufenden Funktionskreis vorgezogen werden. Das Ziel dieses Prozesses ist eine hierarchische Organisation dieser entgegenstehenden Reaktionstendenzen. Die Zeit, die die einzelnen Personen gebrauchen, um die Auflösung der Interferenz in dieser Weise zu vollziehen, ist Ausdruck für die persönlichkeitsspezifische Interferenzneigung.

Ein solches Modell setzt voraus:

1. Die Art und Weise der Reizkonstellation: ein Reiz mit zwei Aspekten, die gleichzeitig wahrgenommen werden, und so in Konkurrenz zueinander treten können.
2. Die Art und Weise der geforderten Response, die so gestaltet sein muß, daß sie am Zustandekommen des Interferenzgeschehens mitbeteiligt ist.
3. Die hierarchische Organisation dieser nach dem Kräfteverhältnis umgekehrten Funktionskreise. HÖRMANN nimmt an, daß das Reagieren nur auf einen Funktionskreis noch keine Interferenz hervorruft.
4. Das unterschiedlich schnelle Ablaufen dieser hierarchischen Organisationsprozesse, das Ausdruck eines persönlichkeitsspezifischen Verhaltens ist.

Diese vier Punkte sollen nun nacheinander diskutiert werden.

Zu 1.

Um die charakteristischen Momente der Reizkonstellation zu erfassen, auf die das Interferenzgeschehen erfolgt, ist es wichtig, nachweisen zu können, daß die Existenz dieses Geschehens nicht nur an visuelle Bedingungen gebunden ist. HÖRMANN konstruierte deshalb - analog zum STROOP-Test - im akustischen Bereich eine Aufgabe, in der die Überlappung von Funktionskreisen

gewährleistet war; und zwar wählte er die Wörter "laut" und "leise" aus, die mit lauter oder leiser Stimme gesprochen wurden. Die Vp hatte die Aufgabe, die Wörter sich anzuhören und auf einem Bogen Papier, auf dem die Wörter "laut" - "leise" zu Paaren gedruckt waren, anzukreuzen, mit welcher Lautstärke jeweils eines der Wörter ausgesprochen wurde. Entsprechend der Druckfarbe im visuellen Bereich ist hier die Lautstärke zu verstehen, mit der das Wort ausgesprochen wird. Der Inhalt des geschriebenen Wortes ist gleichzusetzen mit dem Inhalt des ausgesprochenen Wortes.
Die Vp hatte also - wie im STROOP-Test - auf den nicht so prägnanten und auffälligen Reizaspekt 'Lautstärke des ausgesprochenen Wortes' zu reagieren.
HÖRMANN konnte nach der empirischen Analyse der erhaltenen Daten feststellen, daß Personen mit (nach Aussage des STROOP-Tests) hoher Interferenzneigung eine wesentlich höhere Fehlerzahl aufweisen, als Personen mit niedriger Interferenzneigung. MERZ (1961) führte eine Replikation dieser Versuche durch und erhielt eine signifikante Korrelation zwischen dem Original-STROOP und dem abgewandelten STROOP-Test im akustischen Bereich. Die empirischen Ergebnisse berechtigen zu der Annahme, daß das Interferenzgeschehen nicht an einen bestimmten Wahrnehmungsbereich gebunden ist, sondern daß das charakteristische Verhalten von der Art und Weise der Konstruktion des Items selbst abhängt, die die Voraussetzung einer Überlappung von Funktionskreisen in sich trägt.

Nun ist weiter zu klären, ob Interferenz von Responsetendenzen auch provoziert werden kann durch eine Kombination von Reizen unterschiedlicher Wahrnehmungsbereiche - z.B. eine Kombination von Reizen aus dem optischen und akustischen Sinnesgebiet. D.h.: ist Interferenz von Responsetendenzen direkt an zwei Reizaspekte eines Reizes gebunden, oder tritt Interferenz auch auf, wenn zwei Reize unterschiedlicher Wahrnehmungsbereiche, aber maximaler Ähnlichkeit sich überlappen?

Eine solche Stimulussituation könnte in der von HÖRMANN konstruierten Versuchsreihe erreicht worden sein. Die Vpn hatten in dieser Situation Farbkleckse (blau, rot, grün, gelb) zu benennen. Gleichzeitig bekamen sie über Kopfhörer gesprochene Wörter in fünf verschiedenen Versionen zu hören. Diese gesprochenen Wörter hatten in den ersten zwei Bedingungen nichts mit den verbalen Reaktionen des Individuums gemein (Alphabet, Tiernamen). In der dritten Situation waren die Wörter klanglich (tot, kühn, lau, Geld) und in der vierten Bedingung semantisch (weiß, braun, schwarz, lila) den sprachlich-motorischen Responses der Vpn ähnlich. In der fünften Situation schließlich waren die zu hörenden Wörter den auszusprechenden Wörtern - über die gesamte Testbedingung gesehen - identisch.
Die Vp hatte hier - so nimmt HÖRMANN an- einen auf zwei Sinnesgebieten aufgeteilten STROOP durchzuführen.
Die Benennungszeiten der fünf Situationen unterscheiden sich nicht signifikant untereinander.
HÖRMANN folgerte daraus, daß wahrscheinlich durch die Aufteilung der beiden Reizaspekte in jeweils unterschiedliche Wahrnehmungsbereiche das Interferenzgeschehen aufgehoben werden könnte.
Das Fehlen des Interferenzgeschehens in der oben diskutierten Situation kann aber auch auf das Ausbleiben der Überlappung von Responsetendenzen zurückgeführt werden. Während der Farbklecks mit einer bestimmten Responsetendenz assoziiert und durch die Instruktion zusätzlich bestimmt ist, wird durch das bloße Hören von gesprochenen Wörtern ohne zusätzlicher Testanweisung nicht notwendigerweise eine Responsetendenz aktiviert. Wenn jedoch im zweiten Fall keine Responsetendenz existiert, bleibt auch die Überlagerung von Responsetendenzen aus.

Zu 2.

HÖRMANN nimmt an, daß man über das Spezifische der Prozesse im Interferenzgeschehen mehr erfahren müßte, wenn die Art und Weise der Response variiert würde. Auch KLEIN hat (1964) als

eine der wichtigsten Voraussetzungen für das Zustandekommen des Interferenzgeschehens gefordert, daß die verbal-motorische Response laut ausgesprochen werden müßte. Das leise Lesen würde nicht genügen.
Entsprechend dieser Überlegungen hat HÖRMANN die Art der Response im STROOP-Test variiert. Neben der verbal-motorischen Response ließ er eine manual-motorische Reaktion durchführen. Und zwar hatten die Vpn den geforderten Farbnamen zu unterstreichen. Die vier Farbnamen standen jeweils neben dem Test-Item.
Um einen Basiswert zu erhalten, auf den die einzelnen Zeitwerte bezogen werden konnten, ließ HÖRMANN in einem vorgeschalteten Versuch die Vpn in gleicher Weise wie im STROOP-Test die Tafel mit Farbklecksen bearbeiten.
Die Kontrollgruppe bekam die Aufgabe, den STROOP-Test und die Farbkleckstafel in üblicher Weise- Aussprechen der Wörter - auszuführen.
Der Unterschied der Zeitwerte in den einzelnen Situationen "Unterstreichen - Sprechen der Farbnamen" - war hochsignifikant.
Dieses Ergebnis berechtigt zu der Annahme, daß die Art und Weise der Response eine wichtige Variable für das Zustandekommen des Interferenzgeschehens ist. Während beim Aussprechen (STROOP-Test) die nicht gewünschte Responsetendenz gehemmt werden muß, kann beim Unterstreichen der richtigen Responsetendenz die nicht adäquate Antworttendenz leise vor sich hin ausgesprochen werden. Auf diese Weise ist der Wettstreit der beiden Responsetendenzen jeweils in eine verbal-motorische Response transformiert zu werden, bedeutungslos geworden.

Zu 3.

Wie HÖRMANN in seinen Ausführungen betont, kommt Interferenz zustande durch die per Instruktion verlangte Response. Diese geforderte Response ist so beschaffen, daß sie in der Habitstärke der anderen möglichen, jedoch nicht gewünschten Respon-

setendenz unterlegen ist. D.h., es soll die Response erfolgen, die dem ursprünglichen Kräfteverhältnis der Responsetendenzen entgegensteht.
Diese Überlegungen berechtigen zu der Annahme, daß, wenn auf die Reizaspekte einzeln reagiert wird, Interferenz - in dem oben gemeinten Sinn - nicht auftreten kann.
Um die Richtigkeit dieser Behauptung nachzuweisen, ließ HÖRMANN Vpn Farbnamen in schwarzer Druckfarbe geschrieben lesen, danach die Farbkleckse benennen und den STROOP-Test durchführen.
Die signifikant unterschiedlich steilen Zeitanstiege der Interferenzgruppen vom Lesen zum Benennen und wieder zum STROOP-Test interpretiert HÖRMANN wie folgt (1960, S. 37): "Es hat also den Anschein, als ob die Farbe zwar als differenzierendes Moment zwischen den beiden Gruppen - (gemeint sind die Interferenzgruppen) - wirksam sei, aber der Hauptfaktor der Differenzierung ist zweifellos in dem zu suchen, was an STROOP nicht Lesegeschwindigkeit und nicht Farbmoment ist, d.h. aber wohl in dem eigentümlichen Gegeneinander zweier intropsychischer Abläufe, die in den Verfahren Lesen und Benennen einzeln geprüft werden."
In diesem Zusammenhang sei auf einen empirischen Befund in einer Arbeit von STROOP (1935) hingewiesen. STROOP konnte feststellen, daß das Lesen der geschriebenen Wörter der Farbworttafel (STROOP-Tafel) bedeutend langsamer durchgeführt wird als das Lesen der Farbnamen in schwarzer Farbe gedruckt. Dagegen tritt eine erhebliche stärkere Verlangsamung auf, wenn die Druckfarbe benannt werden soll (Original-STROOP-Test), d.h. also, sobald in der Testsituation verlangt wird, die an sich schwächere der an sich stärkeren Responsetendenz vorzuziehen, kann ein erheblicher Zeitverlust verzeichnet werden.

Zu 4.

Seinem Wesen nach - so meint HÖRMANN - ist das Interferenzphänomen "auf persönlichkeitsspezifische Unterschiede im zeitlichen Verlauf des intrapsychischen Organisationsgeschehens zurückzuführen". (1960, S. 45).

Besteht diese Auffassung zu recht, so folgert HÖRMANN, müßte die Interferenzneigung das Verhalten in solchen Experimenten persönlichkeitsspezifisch determinieren, in denen der zeitliche Verlauf intrapsychischer Organisationsprozesse eine Hauptvariable ist.

HÖRMANN verwendet das Entscheidungsverhalten, um die Schnelligkeit intrapsychischer Organisationsvorgänge experimentell zu erfassen.

"Eine Entscheidung", so meint HÖRMANN, "stellt ja das Zustandekommen einer hierarchischen Organisation von Tendenzen dar, die vor der Entscheidung noch nicht geordnet waren, sondern gegeneinander standen" (1960, S. 45). Die Zeit - so nimmt HÖRMANN mit CARTWRIGHT (1941) an -, um eine Entscheidung auszuführen, hängt vom Ausmaß der gegeneinanderstehenden Tendenzen der Reizsituation ab, über die entschieden werden soll.

Eine Entscheidung kann gefällt werden, wenn zwischen den Kräften dieser Reizbedingung kein Gleichgewicht herrscht. Ist jedoch die Stärke dieser gegeneinanderstehenden Kräfte gleich, so wird erst aufgrund irgendwelcher Umstände, die eine leichte Schwankung des Kräfteverhältnisses der beiden Reizbedingungen bewirkt, ein Urteil abgegeben. Dabei ist die Entscheidungszeit in dieser Bedingung wesentlich länger als in Situationen, in denen die Kräfte der beiden Bedingungen unterschiedlich groß sind.

Man kann also sagen, die Zeit, die für eine Entscheidung gebraucht wird, hängt von der absoluten Größe und von der Größe der Differenz der gegeneinanderstehenden Tendenzen ab.

HÖRMANN nimmt weiter an, daß die Entscheidungszeit nicht nur durch die Strukturiertheit der beiden Reizsituationen im phänomenalen Feld bestimmt wird, sondern auch durch persönlichkeitsspezifische Mechanismen.

Um diese Überlegungen empirisch zu überprüfen, führte HÖRMANN ein Experiment durch, in dem er die Entscheidungszeiten der Interferenzgruppen in einer einfach strukturierten Aufgabensituation erhob (Vergleich von Strichen unterschiedlicher Länge).

Die Ergebnisse, die HÖRMANN erhielt, bestätigten seine Überlegungen. Und zwar unterscheiden sich die beiden Interferenzgruppen in den Entscheidungszeiten; dabei liegt der größte Unterschied zwischen den Gruppen im Bereich der Entscheidungen von mittlerer Schwierigkeit.

Interferenz wird - wie HÖRMANN in seiner Analyse ausführte - durch Überlappung zweier Funktionskreise hervorgerufen. Ein Funktionskreis wird als Reiz-Reaktionseinheit beschrieben. Reiz und Reaktion können unterschiedlich stark miteinander assoziiert sein.
Es ist sinnvoll, eine Überlappung der Funktionskreise als Voraussetzung für das Interferenzgeschehen zu postulieren, denn wenn z.B. in einem Testverfahren jeweils nur ein Funktionskreis ausgelöst wird oder zwei Reize zeitlich sich zwar überlappen aber nur ein Stimulus mit einer spezifischen Reaktion assoziiert ist, ist das charakteristische Interferenzphänomen nicht zu beobachten.
Wie HÖRMANN weiter aufzeigen konnte, liegen dem Prozess "Benennen der Druckfarbe des geschriebenen Farbnamens" Vorgänge zugrunde, die den Prozessen ähnlich sind, die bei einem Entscheidungsverhalten ablaufen.
Die gemeinsame Komponente dieser beiden Verhaltensweisen sieht HÖRMANN im hierarchischen Ordnen gegeneinanderstehender Tendenzen. Die Schnelligkeit, mit der eine Organisation entgegenstehender Tendenzen durchgeführt werden kann, ist persönlichkeitsspezifisch.

## Synthese der theoretischen Ansätze von HÖRMANN und KLEIN

Eine Synthese der theoretischen Ansätze von HÖRMANN und KLEIN ermöglicht eine recht differenzierte Beschreibung des Interferenzgeschehens, das durch das charakteristische STROOP-Item bedingt wird.

A) Das Interferenzgeschehen wird durch Überlappung zweier Funktionskreise ausgelöst, die ihrem ursprünglichen Kräfteverhältnis entgegen abgerufen werden.
Ein Funktionskreis ist nach HÖRMANN eine Stimulus-Response-Einheit.
Soweit empirisch aufgezeigt werden konnte, ist es sinnvoll, in diesem Zusammenhang nicht nur bloß von der Überlappung zweier Reizaspekte oder Responsetendenzen, sondern von der Interferenz zweier Funktionskreise zu sprechen. Die Art und Weise der Konstruktion des Stimulus oder die Form der Response sind zwar wichtige Elemente für die Existenz des Interferenzgeschehens, vor allem aber scheint die Interaktion der Funktionskreise das entscheidende Moment des Phänomens zu sein.
Das charakteristische Interferenzgeschehen ist z.B. nicht zu beobachten:

1. wenn nur auf einen Reiz eine Reaktion erfolgt

   St ——→ R (Lesen/Benennen)

2. wenn sich zwei Reize überlappen, von denen ein Reiz mit keiner fest determinierten Response assoziiert ist

   St ——→ ?
   St ——→ R (visuell-akustischer STROOP)

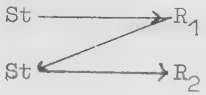
3. wenn zwei Reize jeweils mit einer Response verbunden sind, die Responses jedoch auf motorisch unterschiedlichen Wegen erfolgen können

   St ——→ $R_1$
   St ——→ $R_2$ (motorische Response)

4. wenn beide Reizaspekte und Responsetendenzen sich überlappen, die Response jedoch gefordert ist, die dem ursprünglichen Kräfteverhältnis entspricht

   St ——→ $R_1$
   St (Lesen der Konflikttafel)

5. wenn sich zwei Reizaspekte eines Reizes überlappen, die Responsetendenzen jedoch ihrer Responsestärke entsprechend abgerufen werden können.




(KLEINS abgewandelte STROOP-Bedingung I)

Interferenz ist zu beobachten, wenn zwei Reizaspekte eines Reizes mit jeweils einer Responsetendenz assoziiert sind und die Response gefordert wird, deren Responsestärke an sich wesentlich schwächer ist als die der konkurrierenden Responsetendenz.

B) Die beiden Responsetendenzen - so wird angenommen - treten in Wettstreit zueinander. Dieser Wettstreit ist um so heftiger, je ähnlicher die Antworttendenzen in ihrer semantischen Struktur sind. Die auslösenden Momente des Wettstreits der Antworttendenzen sind zu sehen:

1. Im Umstand, daß nur eine verbal-motorische Response zu einer bestimmten Zeit ausgeführt werden kann.
2. In der Aufforderung, die an sich schwächere der an sich stärkeren Responsetendenz vorzuziehen und in eine verbal-motorische Response zu transformieren.
3. Schließlich in der Dispersion der Aufmerksamkeit, die durch nicht gewünschte Responsetendenzen bewirkt wird.

C) Der Auswahl der adäquaten Responsetendenz und der daraufhin folgenden sprachlich-motorischen Response liegen folgende Prozesse zugrunde:
Bei der Wahrnehmung des STROOP-Items werden entsprechend der Reizaspekte und der dazu erteilten Instruktion Antworttendenzen ausgelöst, von denen die eine gefordert ist, die andere jedoch unwillkürlich aktiviert wird.
Die Aufmerksamkeit, die für die Verbalisierung der adäquaten Response nötig ist, kann durch die Existenz der nicht gewünschten Responsetendenz reduziert werden. Durch einen fort

dauernden Restimulationsprozeß wird versucht, den Aufmerksamkeitsverlust zu kompensieren, der sich negativ auswirkt auf die Schnelligkeit, mit der die adäquate Response verbalisiert werden könnte.
Der Restimulationsprozeß ist mit Beginn der sprachlich-motorischen Formulierung der Response beendet, und damit das Ordnen gegeneinanderstehender Tendenzen vollzogen. Die hierarchische Organisation der gegeneinanderstehenden Tendenzen kann quasi als Produkt dieser Prozesse angesehen werden.

D) Die Zeit, die gebraucht wird, um die adäquate Response zu formulieren, hängt von persönlichkeitsspezifischen Variablen ab.
Die Variablen könnten mit den Kriterien beschrieben werden, die unter Punkt C) erwähnt wurden. Man könnte annehmen, daß Personen in der STROOP-Situation einem unterschiedlich starken Aufmerksamkeitsentzug unterlegen sind. Je stärker jedoch der Aufmerksamkeitsentzug ist, dem die Personen ausgesetzt sind, um so schwieriger ist das Konzentrieren auf die geforderte Response, und um so länger muß auch die Restimulationsphase sein, bis die Verbalisierung der adäquaten Response erfolgen kann.
Das bedeutet aber auch - in Worten von HÖRMANN -, daß die intrapsychischen Organisationsvorgänge gegeneinanderstehender Responsetendenzen von Person zu Person unterschiedlich schnell ablaufen.

## Teil II

## Analyse der Prozesse, die durch die seriale Darbietung der STROOP-Items induziert werden

### Theoretische Erörterungen

Im ersten Teil der Arbeit wurde das psychologische Geschehen analysiert, das bei der Benennung eines einzelnen STROOP-Items ausgelöst und als Interferenzgeschehen charakterisiert wird.

Dabei sind zwei unterschiedliche Prozesse herausgearbeitet worden: Die Dispersion der Aufmerksamkeit, die durch die nicht erwünschte Responsetendenz bewirkt wird und die Restimulation, die quasi als Gegenreaktion auf die Dispersion der Aufmerksamkeit zu verstehen ist. Diese Prozesse bleiben - wie postuliert worden ist - solange in Aktion, bis die adäquate Responsetendenz in eine sprachlich-motorische Response transformiert worden ist, d.h. bis das Ordnen der gegeneinanderstehenden Responsetendenzen der Instruktion entsprechend vollzogen ist.

Während die Prozesse, die bei der Benennung eines STROOP-Items ablaufen, differenziert analysiert worden sind, fehlen empirische Untersuchungen der Effekte, die durch die seriale Darbietung dieser Items verursacht werden könnten.
Denkt man an die Untersuchungen etwa von SCHMITZ (1922) oder PAULI & WENZL (1935), in denen die serialen Effekte beim Lernen von sinnlosen Silben analysiert werden konnten (serialer Positionseffekt), so ist die Frage nach Prozessen, die lediglich durch die seriale Art der Darbietung der STROOP-Items aktiviert werden könnten, durchaus berechtigt, wenn nicht sogar notwendig.

SMITH & KLEIN (1953) haben eine seriale Analyse des STROOP-Tests durchgeführt.Diese Untersuchung bezieht sich leider nicht auf die originale STROOP-Bedingung. Die Autoren haben jeweils mit einer Pause von einer Minute nacheinander zehn STROOP-Items benennen lassen. Die Pause von einer Minute kann jedoch ausreichen, die sich aufbauenden Effekte in ihrer Wirkung zu reduzieren oder sogar aufzuheben.
Ergebnisse einer Untersuchung von DALRYMPLE-ALFORD, et al. (1966) weisen daraufhin, daß die nicht unterbrochene seriale Darbietung der Items einen zusätzlichen Einfluß auf die Benennungszeit im STROOP-Test hat. Wie die Autoren feststellen konnten, tritt bei isolierter Darbietung der STROOP-Items das Interferenzgeschehen nicht in so ausgeprägter Form auf, wie es bei der serialen Darbietung der Stimuli der Fall ist.

Diesem Befund entsprechend ist es sinnvoll, den STROOP-Test als Geschehen zu beschreiben, in dem Prozesse ausgelöst werden, die sowohl durch das charakteristische STROOP-Item wie auch durch die seriale Darbietung dieser Items verursacht werden.

Nach dieser Überlegung ist der STROOP-Test als serial-verbal-motorische Aufgabe zu definieren, in der in wiederkehrender Abfolge gleiche sprachlich-motorische Reaktionen auf einen bestimmten Stimulus hin erfolgen.
In einem ständig sich wiederholenden Vorgang, in dem verbale Responses auf einen wahrgenommenen Stimulus gebildet werden und wiederholte Male die gleiche sprachlich-motorische Response erfolgt, können Effekte verursacht werden, die gegen die Bildung der verbalen Antworten gerichtet sind, die im STROOP-Test gefordert werden.
Von dieser Voraussetzung ausgehend führt eine Analyse des STROOP-Tests notwendigerweise dazu, den Benennungsprozeß eines einzelnen Items im STROOP-Test nicht als isoliertes Verhaltenspattern zu betrachten, sondern als wichtiges Teilglied einer Verhaltenssequenz.

In einer serial-verbal-motorischen Aufgabe können neben den verlangten verbalen Reaktionen - entsprechend der Konzeption serial-verbalen Lernens (u.a. SCHMITZ 1922, MELTON 1963) - S-R-Verbindungen von kurzfristiger Dauer entstehen.
In Anlehnung an das EBBINGHAUSsche Assoziationsmodell ist die Bildung von kurzfristigen S-R-Verbindungen im STROOP-Test so zu verstehen:
Vier Farbnamen (gelb, blau, rot, grün) sind in jeweils unterschiedlicher Farbe gedruckt und in zufälliger Reihenfolge wiederholte Male aneinandergereiht. Zwischen diesen einzelnen komplexen Reizen, die serial aufeinanderfolgen , werden während des Benennungsprozesses S-R-Verbindungen gebildet. Diese Assoziationen können zwischen einer wahrgenommenen Druckfarbe oder

geschriebenen Wort eines einzelnen oder zweier successiv aufeinanderfolgenden STROOP-Items und den dazugehörigen Responsetendenzen gestiftet werden.

EBBINGHAUS (1885) bezeichnet diese S-R-Verbindungen als "Assoziationen unmittelbarer Folge". Nach ihm führen Assoziationen unmittelbarer Folge dazu, daß beim Bewußtwerden des einen Gliedes (A) das mit ihm assoziierte Glied (B) ins Bewußtsein gezogen wird.
Je mehr einzelne Benennungsschritte nacheinander durchgeführt worden sind, d.h., je häufiger die Möglichkeit zur Bildung kurzfristiger S-R-Verbindungen bestand, um so größer müßte die Anzahl der Assoziationen sein, die mit dem beim betreffenden Item geforderten Verbalisierungsprozeß im STROOP-Test in Kollision geraten können. Das kann zur Folge haben, daß die Zeit, die zum Benennen der Druckfarbe gebraucht wird, mit fortschreitender Aufgabendurchführung zunimmt.

Die Verminderung der Benennungsgeschwindigkeit im STROOP-Test könnte auf folgende Weise verstanden werden: Der Verbalisierungsprozeß, der zwischen der Wahrnehmung der Druckfarbe des geschriebenen Farbnamens und der sprachlich-motorischen Response abläuft, kann durch die zusätzlich zu diesem Stimulus kurzfristig existierenden Responsetendenzen, die sich während der Durchführung des STROOP-Tests ausbilden, gestört werden. Das Individuum hat unter diesen Bedingungen im Verlauf des Tests nicht mehr nur zwischen zwei Responsetendenzen - Lesen des geschriebenen Wortes, Benennen der Druckfarbe -, sondern zusätzlich zwischen den durch die seriale Darbietung entstandenen und kurzfristig existierenden Responsetendenzen zu selegieren. Eine Beeinträchtigung des Verbalisierungsprozesses durch die Existenz dieser S-R-Verbindungen ist demnach auch auf eine Erschwerung des hierarchischen Ordnens gegeneinanderstehender Responsetendenzen zurückzuführen. Die Schnelligkeit, mit der intrapsychi-

sche Organisationsvoränge vollzogen werden, hängt von der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung ab (HÖRMANN 1960).
Sind diese Überlegungen zu akzeptieren, so berechtigen sie zur Annahme, daß die Personen, die eine hohe Interferenzneigung aufweisen, durch die hinzukommenden kurzfristig existierenden Responsetendenzen eine zusätzliche Beeinträchtigung im Verbalisierungsvorgang erfahren, und deshalb einer stärkeren Verlangsamung im Benennungsprozeß unterliegen müßten als Personen mit niedriger Interferenzneigung.

Eine mögliche Abnahme der Benennungsgeschwindigkeit im Verlauf der Durchführung des Tests könnte noch auf eine weitere Ursache zurückzuführen sein.
In der STROOP-Aufgabe sind bekanntlich vier verschiedene verbal-motorische Responses möglich (gelb, blau, rot, grün), wobei jede einzelne Response fünfundzwanzigmal auftreten kann. Das bedeutet aber, daß gleiche verbal-motorische Responses in kurzen Zeitabschnitten hintereinander ausgesprochen werden.

Nach HULL (1952) ist anzunehmen, daß durch die Wiederholung gleicher verbal-motorischer Responses in kurzer zeitlicher Aufeinanderfolge Effekte hervorgerufen werden können, die gegen die wiederholte Ausführung dieser verbal-motorischen Responses gerichtet sind.
HULL spricht in diesem Zusammenhang von der reaktiven Hemmung, die irgendwo am Effektor lokalisiert sein soll. In dem IX. Postulat sagt HULL (1952, S. 9): "Jede Reaktion führt zum Anwachsen eines primären Triebes ($I_R$ = sog. reaktive Hemmung), der , je nach seiner Größe, das Reaktionspotential dieser Reaktion hemmt. Die reaktive Hemmung verschwindet spontan als einfache Funktion der Zeit nach der Ausführung der Reaktion."

Ist eine Übertragung der Konsequenzen des IX. Postulats auf eine STROOP-Testaufgabe zulässig, so wäre zu erwarten, daß durch die ständige Wiederholung ein und derselben verbal-motorischen Response ein Quantum an Hemmung produziert wird, das gegen die Ausführung dieser Vorgänge gerichtet ist. Das hätte aber eine Verlangsamung der Benennungsgeschwindigkeit im Verlauf der Durchführung des Tests zur Folge.

Es wird also vermutet, wie ausgeführt worden ist, daß durch die seriale Darbietung der Items zwei unterschiedliche Effekte verursacht werden, die das Ausmaß der Interferenzneigung in entscheidender Weise mitbestimmen können:
Einerseits wurde postuliert, daß, durch die seriale Darbietung der Items bedingt, kurzfristig existierende S-R-Verbindungen ausgebildet werden, die gegen die Ausführung der Verbalisierung gerichtet sind. Dieser Effekt wird "Selektionshemmung" genannt, da durch die Existenz solcher zusätzlichen S-R-Verbindungen die Selektion der adäquaten Responsetendenz erschwert werden könnte.
Andererseits ist zu erwarten, daß durch die reaktive Hemmung, die durch die Wiederholung gleicher bzw. ähnlicher Responses verursacht wird, eine zusätzliche Verzögerung der Ausführung des verbal-motorischen Vorganges bedingt werden könnte.
Es gilt nun, die oben postulierten Effekte "Selektionshemmung" und "Reaktive Hemmung" empirisch nachzuweisen.

## Versuchsplanung, Durchführung und Gewinnung der Daten

### Versuchsplanung:

Das Ziel der Untersuchung ist der Nachweis der in der Diskussion postulierten Hemmungseffekte "Selektionshemmung" und "reaktive Hemmung", die durch die seriale Darbietung der Items aktiviert werden und das Ausmaß der Interferenzneigung, so wie es mit dem STROOP- Test erfaßt wird, in entscheidender Weise mitbestimmen.

Um den Wirkungsgrad dieser einzelnen Hemmungseffekte im STROOP-Test abschätzen zu können, ist es sinnvoll, verbal-motorische Verhaltensweisen zu analysieren, die sich in ihrer Komplexität, das heißt, in der Anzahl der Prozesse, unterscheiden, die vermutlich zwischen der Wahrnehmung des Stimulus und der verbalen Reaktion ablaufen.
Entsprechend den Anforderungen, die an die Auswahl der verbalen Aufgaben gestellt worden sind, wurden zusätzlich zum STROOP-Test zwei verbal-motorische Verfahren ausgewählt, die bis auf den Komplexitätsgrad in der Art und Weise ihrer Konstruktion und Durchführung mit dem STROOP-Test übereinstimmen.

In der ersten verbalen Aufgabe (Abb.:1 Verfahren I: Benennen von vier Objekten: Haus, Schiff, Karte, Uhr) tritt jedes Objekt fünfundzwanzigmal in zufälliger Reihenfolge auf einer Tafel angeordnet auf. (Abb. siehe Anhang S, 131 ff)
Hier läuft zwischen der Wahrnehmung des Stimulus und der sprachlich-motorischen Reaktion der Verbalisierungsprozess ab, der durch die Instruktion determiniert wird.
Im zweiten Verfahren (Abb: 2 II: Lesen von geschriebenen Wörtern) sind die Wörter mit gleichem Inhalt wie die gezeichneten Gegenstände in schwarzer Farbe gedruckt zu lesen. In diesem Test überlappen sich nahezu simultan die Wahrnehmung des Stimulus mit der Verbalisierung der sprachlich-motorischen Reaktion (KLEIN 1964) *1

Die reaktive Hemmung, so wurde angenommen, könnte im Lesetest in reiner Form erfaßt werden, weil zu erwarten ist, daß die sprachlich-motorischen Responses dicht aneinandergereiht sein werden.

---

*1 Um die ständige Wiederholung ähnlich sprachlich-motorischer Reaktionen zu vermeiden, wurde in den beiden zuletzt genannten Verfahren absichtlich vermieden, Farbkleckse oder Farbnamen als Reize zu verwenden.

Im Benennungsprozeß dagegen müßte neben der reaktiven Hemmung vor allem die Selektions-Hemmung zu analysieren sein, da einerseits beim Verbalisierungsprozeß eine Anzahl von Responsetendenzen zur Auswahl bereitsteht, die adäquate Response jedoch erst durch die Instruktion mitdeterminiert wird, wie es beim Benennungsprozeß der Fall zu sein scheint (BURGMANS, HEYMANS 1917, BROWN, 1915a, b, LIGNON 1932, STROOP 1935, KLEIN 1965) andererseits die Items serial dargeboten werden, und deshalb durch die Bildung kurzfristiger S-R-Verbindungen (siehe dazu Ausführungen Seite 35/36) die Selektion der adäquaten Responsetendenz in ihrer Durchführung gehemmt werden könnte. Beim Leseprozeß fällt die Hemmung der Ausführung der Selektion durch kurzfristige S-R-Verbindung weg, da eine Selektion der adäquaten Responsetendenzen beim Lesen eines geschriebenen Wortes kaum in Frage kommt.

Durchführung des Versuchs:

An den Versuchen nahmen 90 männliche Versuchspersonen im Alter von 20 bis 30 Jahren teil[1].
Die Aufgabenabfolge der Tafeln und die Instruktion zu den Verfahren war folgende:
Die Versuchspersonen hatten zum Eingewöhnen die Farbnamen der STROOP-Tafel so schnell wie möglich zu lesen. (Diese Daten wurden nicht mit zur Analyse herangezogen.)
Daran schloß sich der Original-STROOP-Test. Die Versuchsperson wurde angewiesen, die Druckfarbe des Schriftsymbols so sorgfältig und so schnell, wie es ihr möglich war, zu benennen. Daraufhin hatte sie die in schwarzer Farbe gedruckten Wörter (HAUS, UHR, KARTE, SCHIFF) so schnell wie möglich zu lesen (Verfahren II) (Abb. 2, siehe Anhang) und zum Schluß die Objekte (HAUS, SCHIFF, KARTE, UHR) so schnell und sorgfältig wie es ihr möglich war, zu benennen (Verfahren I).(Abb. 1).

[1] Zur Datenanalyse wurden die Aufzeichnungen der Personen ausgeschieden, die in irgendeiner Weise technische Mängel aufwiesen; deshalb variiert die Anzahl der Versuchspersonen von statistischer Auswertung zu statistischer Auswertung.

Gewinnung der Daten:

Die sprachlich-motorischen Reaktionen der Vpn. wurden mit einem Tonbandgerät (Revox) aufgenommen und auf einem Tonband gespeichert. Die gespeicherten Signale wurden nach Beendigung des ganzen Versuchs auf einen Pegelschreiber von BRÜEL & KJAER übertragen.
Der Pegelschreiber wandelt die entsprechenden Signale jeweils in einen zeitlich integrierten Mittelwert oder genauer gesagt, in den Effektivwert um, der die Wurzel aus dem quadratischen Mittelwert ist. Der Effektivwert wurde auf einem Papierstreifen aufgeschrieben, dessen Laufgeschwindigkeit 1 cm pro Sekunde war. (Abb. 3 a/b)
Da eine Auswertung des verbal-motorischen Verhaltens über die Zeit durchgeführt werden sollte, mußten Teilzeiten definiert werden, die den zeitlichen Verlauf des Benennungsprozesses bzw. Lesevorgangs adäquat repräsentieren.
Als kleinste Einheit wurde die Zeit bestimmt, die für die Benennung bzw. das Lesen von zwanzig Items gebraucht wurde. Dieser Wert wurde gewählt, weil einerseits angenommen wird, daß durch die Kombination der Benennungs- bzw. Lesezeiten von zwanzig Items Zufallsschwankungen der einzelnen Zeitwerte weitgehend ausgeschlossen werden könnten, andererseits jedoch der Zeitverlauf von hundert sprachlich-motorischen Reaktionen durch fünf Punkte ausreichend beschrieben sein müßte. Beim Aufschreiben der auf dem Tonband gespeicherten Signale wurde deshalb jeweils nach 20 Items eine Markierung auf den Papierstreifen gesetzt. Die Markierung erleichterte beim Ausmessen der Kurven auf dem Papierstreifen die Bestimmung der Teilzeiten.

Mit einem Zentimetermaß wurde die Zeit der fünf Abschnitte (5 mal 20 Items) erhoben. Der kleinste ablesbare Zeitwert betrug ungefähr 1/30 Sekunden[1].

## Analyse der einzelnen Problemstellungen

### Untersuchung der durch die seriale Darbietung bedingten Effekte "Selektions-Hemmung" und "reaktive Hemmung".

### Analyse der Benennungsgeschwindigkeit im STROOP-Test

Der Diskussion entsprechend müßte sich die Existenz der Hemmungseffekte an Hand des Zeitverlaufs der Benennungsgeschwindigkeit vom Beginn bis zum Ende der sprachlich-motorischen Tätigkeit nachweisen lassen.
Zu diesem Zweck wurde die Gesamtzeit, die für die Benennung der Druckfarbe geschriebener Farbnamen gebraucht wurde, in fünf Teilzeiten, die jeweils 20 Items umfaßten, eingeteilt. Aus der untenstehenden Tabelle (Nr. 1) sind die Mittelwerte der Teilzeiten, die für jede Interferenzgruppe einzeln berechnet wurden, zu entnehmen (siehe dazu auch die graphische Abbildung 4).

Tabelle 1

| | STROOP-Item | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1.20 | 2.20 | 3.20 | 4.20 | 5.20 | |
| HI | 18.4 | 21.9 | 24.9 | 23.1 | 22.4 | Sek. |
| NI | 14.0 | 15.8 | 17.4 | 17.1 | 15.7 | Sek. |

[1] Die Benennungszeit bzw. Lesezeit der ersten 20 Items ist um die Zeit, die zur Bildung der Responsetendenz des ersten Items gebraucht wird, verkürzt, da die akustische Aufzeichnung notwendigerweise auf eine verbal-motorische Reaktion erfolgt. Dieser fehlende Zeitwert kann nur geschätzt werden. Dazu wurde für jedes Individuum getrennt die Zeit ausgemessen, die für die ersten 10 Items gebraucht wurde, und diese durch 2 mal 10 dividiert. Der Wert wurde nicht nur durch 10, sondern noch zusätzlich durch zwei dividiert, da vorausgesetzt wurde, daß die Zeitstrecke der 10 Items aus 10 gesprochenen Wörtern und 10mal "Luftholen" besteht. Dieser so erhaltene Teilwert wurde zur Benennungszeit der ersten 20 Items hinzuaddiert.

Die statistische Auswertung mußte leider nichtparametrisch durchgeführt werden, da die Zellvarianzen signifikant unterschiedlich waren und deshalb die Verwendung parametrischer Verfahren nicht zulässig war.
Die nichtparametrische Analyse wurde Schritt für Schritt vorgenommen.
Mit der FRIEDMAN-two-way-Analyse (SIEGEL 1956) wurde geprüft, ob die einzelnen Teilzeiten innerhalb einer Interferenzgruppe unterschiedlich lang waren. Es ist wichtig, diese Prüfung vorzunehmen, denn erst wenn Unterschiede zwischen den einzelnen Teilzeiten bestehen, ist es sinnvoll, eine Trendanalyse durchzuführen. Wie aus den Ergebnissen der FRIEDMAN-Two-way-Analyse zu schließen ist, unterscheiden sich die Teilzeiten jeweils in den beiden Gruppen hoch signifikant untereinander. (HI: $\chi^2$ = 29.13, df = 4, NI: $\chi^2$ = 33.71, df = 4)
Mit einer nichtparametrischen Trendanalyse (FERGERSON, berechnet nach SARRIS 1968) sollte ermittelt werden, inwieweit den zeitlichen Schwankungen, die zwischen den Teilzeiten innerhalb der Interferenzgruppen zu beobachten waren, ein systematischer Zusammenhang zugrunde liegt.
Es konnte nachgewiesen werden, daß den Änderungen der Benennungsgeschwindigkeit von Teilzeit zu Teilzeit sowohl ein signifikant linearer wie auch ein quadratischer Trend unterliegt. (HI linear: z = 3.03, NI linear: z = 3.03; HI quadr.: z = 4.24, NI quadr.: z = 6.04)
Schließlich wurde noch mit dem U-Test geprüft, ob die lineare Änderung der Benennungsgeschwindigkeit, die mit der Trendanalyse analysiert werden konnte, in den beiden Interferenzgruppen unterschiedlich ist. Dazu wurden die Differenzen zwischen den ersten und zweiten, zweiten und dritten etc. zwanzig Items gebildet und auf ihren Unterschied zwischen den Gruppen geprüft.
Es konnte festgestellt werden, daß die HI-Gruppe schon bis zur Mitte der STROOP-Tafel in der Benennungsgeschwindigkeit wesentlich stärker nachläßt als die NI-Gruppe. Die stärkere Verlangsamung in der Benennungszeit der HI-Gruppe bleibt bis zum Ende

der sprachlich-motorischen Tätigkeit erhalten. (U = 122, $n_1$; $n_2$ = 20 geprüft bis Mitte / U = 129, $n_1$; $n_2$ = 20 geprüft Anfang bis Ende)

Zusammenfassung der Ergebnisse:

1. Die Benennungsgeschwindigkeit der Druckfarbe des Schriftsymbols nimmt vom Beginn bis zum Ende der STROOP-Tafel signifikant ab.
2. Der Geschwindigkeitsverlust von Beginn bis zur Mitte bzw. zum Ende der STROOP-Tafel ist bei den Interferenz-Gruppen signifikant verschieden. Die HI-Gruppe verlangsamt sich im Benennen der Druckfarbe wesentlich stärker als die NI-Gruppe.
3. Der quadratische Trend weist daraufhin, daß im Mittelbereich offensichtlich eine zusätzliche Verlangsamung, dann aber wieder eine Beschleunigung der Benennungsgeschwindigkeit erfolgt.
4. Es ist bei der hier durchgeführten nichtparametrischen Trendanalyse nicht abzuschätzen, ob die Interferenz-Gruppen sich im Ausmaß des quadratischen Trends unterscheiden.

Die Ergebnisse der empirischen Analyse des Zeitverlaufs im STROOP-Test berechtigen zur Annahme, daß zwei Faktorenkomplexe beschrieben werden können, die den Verlauf der Benennungsgeschwindigkeit bestimmen.
Einerseits sind Faktoren aufzuzeigen, die den linearen Trend determinieren können, der den Änderungen der Benennungsgeschwindigkeit zugrunde liegt, andererseits sind Variablen zu postulieren, die den quadratischen Trend verursachen könnten, der im Zeitverlauf der sprachlich-motorischen Tätigkeit zu beobachten ist.

Die generelle Verlangsamung der Benennungsgeschwindigkeit, die sich im linearen Trend manifestiert und persönlichkeitsspezifisch stark ausgeprägt ist, könnte durch den Faktorenkomplex "Selektions- und reaktive Hemmung" verursacht worden sein. Wie zu Beginn der Diskussion - im II. Teil der Arbeit - erörtert wurde, können im Verlauf der sprachlich-motorischen Tätigkeit kurzfristige S-R-Verbindungen gebildet werden, die gegen die hierarchische Ordnung gegeneinanderstehender Tendenzen gerichtet sind. Das ständige Anwachsen der Anzahl der kurzfristig existierenden S-R-Verbindungen könnte bis zum Ende des Tests eine Verlangsamung der Benennungsgeschwindigkeit bewirken.
Außerdem ist es möglich anzunehmen, daß-im Sinne von HULLs IX. Postulat - Hemmungsprozesse durch die wiederholte Ausführung ähnlicher bzw. gleicher sprachlich-motorischer Reaktionen aufgebaut werden.

Der zweite Faktorenkomplex, der sich im quadratischen Trend auswirkt, scheint durch das Ausmaß der Umfeldreize u.a. bedingt zu sein. Mit zunehmender Anzahl der Umfeldreize (Anfang bis Mitte der Tafel) sinkt die Benennungsgeschwindigkeit ab, mit abnehmender Anzahl der Umfeldreize (Mitte bis Ende der Tafel) wird wieder schneller benannt. Wieweit jedoch hier eine unterschiedlich starke persönlichkeitsspezifische "Störanfälligkeit" gegen Umfeldreize anzunehmen ist, kann leider noch nicht entschieden werden (siehe dazu auch Seite 57.ff).

Analyse der Benennungsgeschwindigkeit im Test "Objekte benennen" (Verfahren 1)

Die Analyse der Benennungsgeschwindigkeit in der Aufgabe "Objekte benennen" und die darauf folgende Analyse der Lesegeschwindigkeit soll weiteren Aufschluß über die Wirkung der postulierten Hemmungsprozesse geben.

Während - wie schon erwähnt wurde - im Benennungsprozeß von 100 gezeichneten Objekten die Selektions-Hemmung aktiviert werden könnte, ist zu vermuten, daß im Leseprozeß durch die Dichte der Aufeinanderfolge der einzelnen sprachlich-motorischen Responses reaktive Hemmungsprozesse induziert werden. Analog zur Auswertung des STROOP-Test wurde auch hier die Gesamtzeit, die zum Benennen von 100 Objekten gebraucht wurde, in fünf Teilabschnitte von jeweils 20 Items eingeteilt. Die arithmetischen Mittelwerte der Benennungszeiten wurden für die HI- und NI-Gruppe getrennt berechnet. Die Zeitwerte der fünf Teilzeiten sind in nebenstehender Tabelle (Nr. 2) eingetragen (siehe auch dazu graphische Darstellung Abb. 5).

Tabelle Nr. 2

| gezeichnete Objekte | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1./20 | 2./20 | 3./20 | 4./20 | 5./20 | |
| HI | 10.6 | 11.2 | 12.8 | 14.0 | 12.8 | Sek. |
| NI | 9.65 | 10.4 | 10.6 | 11.6 | 10.8 | Sek. |

In einer statistischen Analyse sollte ermittelt werden, inwieweit den Änderungen der Zeitwerte, die zwischen den Mittelwerten der einzelnen Teilzeiten zu beobachten sind, ein systematischer Zusammenhang unterliegt. D.h., es sollte geprüft werden, ob die Geschwindigkeitsschwankungen der Benennungszeit von Abschnitt zu Abschnitt durch einen charakteristischen Trend gekennzeichnet sind.
Außerdem war statistisch nachzuweisen, ob der lineare bzw. quadratische Trend, sofern er analysiert werden konnte, für die Interferenzgruppen unterschiedlich steil verläuft, so wie es sich bei dem Geschwindigkeitsverlauf in der Benennungszeit im STROOP-Test andeutete.
Die Durchführung einer Trendanalyse ist nur sinnvoll - wie schon einmal erwähnt wurde -, wenn in einer vorangegangenen

Prüfung festgestellt werden konnte, daß die fünf Zeitabschnitte innerhalb und zwischen den Interferenzgruppen unterschiedlich lang sind.
Die statistische Auswertung konnte diesmal parametrisch erfolgen.
Mit Hilfe einer Varianzanalyse für wiederholte Messungen (WINER 1962) wurde geprüft, ob die oben geforderten Bedingungen, die als Voraussetzung für die Durchführung einer Trendanalyse gedacht werden, vorliegen.
Wie aus den Ergebnissen der Varianzanalyse (Tabelle Nr. 3) zu entnehmen ist, sind diese Voraussetzungen erfüllt.

Tabelle Nr. 3

| Variation | SS | df | MS | F | |
|---|---|---|---|---|---|
| Between Subj. | 210.30 | 29 | | | |
| HI/NI | 97.77 | 1 | 97.77 | 21.81 | * * |
| subj. with. Groups | 112.53 | 28 | 4.02 | | |
| Within Subj. | 285.54 | 120 | | | |
| Zeitverlauf | 116.06 | 4 | 29.01 | 21.02 | * * |
| Interaktion HI/NI-Zeitverl. | 14.78 | 4 | 3.69 | 2.67 | * |
| Bx subj. with Groups | 154.70 | 112 | 1.38 | | |

Die Zeitabschnitte innerhalb einer Interferenzgruppe wie auch zwischen diesen beiden Gruppen unterscheiden sich signifikant. Zusätzlich ist eine Interaktion zwischen dem Ausmaß der Änderungen zwischen den Zeitabschnitten und den Interferenzgruppen zu sichern. In einer Trendanalyse (WINER 1962) wurde anschliessend die Geschwindigkeitsab- und zunahme auf ihren charakteristischen Verlauf hin geprüft (siehe Tabelle Nr. 4 und Nr. 5).

Tabelle Nr. 4 / linearer Trend

| Variation | SS | df | MS | F | |
|---|---|---|---|---|---|
| linearer Trend | 81.22 | 1 | 81,22 | 45.17 | * * |
| Interaktion HI/NI/linearer Trend | 9.09 | 1 | 9,09 | 5.05 | * |
| Cx subj. with. Groups | 50.59 | 28 | 1,80 | | |

Tabelle Nr. 5 / quadratischer Trend

| Variation | SS | df | MS | F | |
|---|---|---|---|---|---|
| quadr. Trend | 21.94 | 1 | 21.94 | 14.34 | * * |
| Interaktion HI/NI/quadr. Trend | 1.33 | 1 | 1.33 | 0.87 | |
| Cx subj. with. Groups | 42.91 | 28 | 1.53 | | |

Der linearen Abnahme der Geschwindigkeit von Beginn bis zum Ende der Aufgabe und auch dem U-förmigen Verlauf der Benennungsgeschwindigkeit liegt, wie es nach den Mittelwerten der Teilzeiten schon zu vermuten war, ein systematischer Zusammenhang zugrunde (Tabelle Nr. 4, Nr. 5).
Sowohl der lineare als auch der quadratische Trend der Benennungsgeschwindigkeit der sprachlich-motorischen Tätigkeit sind signifikant. Außerdem ist eine signifikante Wechselbeziehung zwischen der linearen Verlangsamung der Benennungsgeschwindigkeit von Beginn bis zum Ende der Aufgabe und der Interferenzneigung festzustellen. Personen mit hoher Interferenzneigung weisen eine stärkere Verlangsamung in der Benennungszeit von 100 Objekten auf als Personen mit niedriger Interferenzneigung.

Zusammenfassung der Ergebnisse:

1. Die Geschwindigkeit, mit der 100 Objekte benannt werden, hängt vom Ausmaß der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung ab. Personen mit hoher Interferenzneigung benennen 100 Objekte wesentlich langsamer als Personen mit niedriger Interferenzneigung.

2. Die Geschwindigkeit, mit der 100 Objekte, die serial dargeboten werden, benannt werden, verringert sich vom Beginn bis zum Ende der Aufgabe. Der Änderung der Benennungsgeschwindigkeit liegt ein linearer Trend zugrunde.

3. Der Geschwindigkeitsverlust, der sich in der Benennungszeit von 100 Objekten im Verlauf der Durchführung der sprachlich-motorischen Tätigkeit einstellt, ist gruppenspezifisch verschieden stark ausgeprägt. Die HI-Gruppe weist einen stärkeren Geschwindigkeitsverlust auf als die NI-Gruppe.

4. Schließlich ist ein signifikanter U-förmiger Verlauf der Geschwindigkeitsab- und zunahme zu sichern, der jedoch nicht persönlichkeitsspezifisch stark ausgeprägt ist.

Ein Vergleich der Ergebnisse dieser Aufgabe mit denen der STROOP-Test-Analyse ergibt eine weitgehende Übereinstimmung. Obgleich die beiden spezifischen Prozesse, mit denen das Interferenzgeschehen charakterisiert worden ist - Dispersion der Aufmerksamkeit und Restimulation -, bei der Tätigkeit "Objekte benennen" nicht relevant sind, verlaufen die Zeitkurven der Benennungsgeschwindigkeit in beiden Aufgaben ähnlich. Dieses Ergebnis berechtigt zur Annahme, das bestimmte Prozesse - in diesem Fall Hemmungsprozesse - lediglich durch die Art der Darbietung der Items aktiviert werden könnten, und nicht durch die spezifische Item-Konstruktion bestimmt sind.

Analyse der Lesegeschwindigkeit (Verfahren II)

Die statistische Auswertung der Zeitdaten der Leseaufgabe wurde in gleicher Weise wie die der Analyse der Benennungsgeschwindigkeit der Aufgabe "Objekte benennen" vorgenommen. Die Mittelwerte der Zeitwerte der einzelnen Abschnitte sind aus nebenstehender Tabelle zu entnehmen.

Tabelle Nr. 6

| | Anzahl der schwarz geschriebenen Wörter | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1./20 | 2./20 | 3./20 | 4./20 | 5./20 | |
| HI | 7.90 | 8.64 | 8.90 | 8.98 | 9.12 | Sek. |
| NI | 7.07 | 7.20 | 7.58 | 7.73 | 7.91 | Sek. |

Die Ergebnisse der Varianzanalyse für wiederholte Messungen berechtigen zur Durchführung der Trendanalyse (Tabelle Nr. 7, Abb.: 6).

Tabelle Nr. 7

| Variation | SS | df | MS | F | |
|---|---|---|---|---|---|
| Between subj. | 228.57 | 43 | | | |
| HI/NI | 81.33 | 1 | 81.33 | 23.11 | * * |
| subj. with. Groups | 147.24 | 42 | 3.51 | | |
| within subj. | 96.89 | 176 | | | |
| Zeitverlauf | 28.52 | 4 | 7.13 | 17.82 | * * |
| Interaktion HI/NI/Zeitabschnitte | 1.95 | 4 | 0.49 | 1.22 | |
| Bx subj. with. Groups | 66.42 | 168 | 0.40 | | |

Die Zeitabschnitte der einzelnen Teilzeiten wie auch die Zeitwerte der Interferenzgruppen sind hoch signifikant unterschiedlich. Diesmal ist jedoch keine Interaktion zwischen dem Ausmaß der Änderungen von Zeitabschnitt zu Zeitabschnitt und dem Grad der Interferenzneigung festzustellen, wie es bei der Benennungsaufgabe "Objekte benennen" der Fall war.
Die Ergebnisse der Trendanalyse sind in den Tabellen Nr. 8 und Nr. 9 zu lesen:

Tabelle Nr. 8

| Variation | SS | df | MS | F | |
|---|---|---|---|---|---|
| linearer Trend | 27.00 | 1 | 27.00 | 75 | * * |
| Interaktion HI/NI/Zeit-Trend | 0.43 | 1 | 0.43 | 1,19 | |
| Cx subj. with. Groups | 15.50 | 42 | 0.36 | | |

Tabelle Nr. 9

| Variation | SS | df | MS | F | |
|---|---|---|---|---|---|
| Quadratischer Trend | 1.87 | 1 | 1.87 | 5.05 | * |
| Interaktion HI/NI/Zeit-Trend | 1.31 | 1 | 1.31 | 3.54 | |
| Cx subj. with. Groups | 15.34 | 42 | 0.39 | | |

Den Änderungen der Lesegeschwindigkeit von Teilzeit zu Teilzeit liegt ein linearer Trend zugrunde, der jedoch bei beiden Interferenzgruppen ähnlich steil verläuft.
Im Verlauf der Geschwindigkeitsab- und -zunahme der Lesezeiten deutet sich ein quadratischer Trend an. Dieser ist jedoch im Vergleich zu den beiden anderen Zeitkurven (STROOP und "Objekte benennen") sehr gering ausgeprägt.

Zusammenfassung der Ergebnisse:

1. Die Geschwindigkeit, mit der 100 in schwarzer Farbe gedruckte Wörter gelesen werden, ist vom Grad der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung abhängig. Personen mit hoher Interferenzneigung lesen 100 geschriebene Wörter signifikant langsamer als Personen mit niedriger Interferenzneigung.
2. Die Zeitabschnitte unterscheiden sich signifikant untereinander; es wird zu Beginn schneller gelesen als gegen Ende der Aufgabe. Den Änderungen der Lesegeschwindigkeit

von Teilzeit zu Teilzeit liegt ein linearer Trend zugrunde, der für jede Interferenzgruppe ähnlich steil verläuft.

3. Die Lesegeschwindigkeit erfährt - ähnlich wie beim STROOP-Test und Benennungsaufgabe - im Mittelbereich eine zusätzliche Verzögerung. Dieser Geschwindigkeitsab- und -zunahme unterliegt ein quadratischer Trend, der jedoch nicht stark ausgeprägt ist, und vom Grad der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung unabhängig verläuft.

Diskussion der Ergebnisse

Die Analyse der postulierten Effekte - Selektionshemmung und reaktive Hemmung -, die durch die seriale Darbietung der Items in einer sprachlich-motorischen Tätigkeit verursacht werden könnten, wurde in drei Schritten durchgeführt.
Zu Beginn wurde die Veränderung der Benennungszeit im STROOP-Test auf einen eventuellen charakteristischen Verlauf geprüft.
Die Ergebnisse dieser Analyse (siehe S. 43 ) berechtigen zur Annahme, daß durch die seriale Darbietung Hemmungseffekte aktiviert werden, die gegen die Ausführung der sprachlich-motorischen Tätigkeit gerichtet und in ihrem Ausprägungsgrad von der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung abhängig sein könnten.
In zwei darauffolgenden Analysen des Zeitverlaufs verbal-motorischer Tätigkeiten (Objekte benennen und Lesen von geschriebenen Wörtern), die in ihrem Aufbau weniger komplex waren als der STROOP-Test selbst, sollte ermittelt werden, inwieweit die konzipierten Effekte auch unabhängig von den spezifischen Prozessen (Dispersion der Aufmerksamkeit und Restimulation) auftreten, mit denen das Interferenzgeschehen im I. Teil der Arbeit beschrieben worden ist. Wie wiederholt an-

gedeutet, wird vermutet, daß bei der Durchführung einer serialen Benennungsaufgabe zusätzlich kurzfristig existierende S-R-Verbindungen ausgelöst werden, die die Verbalisierung des wahrgenommenen Objekts hemmt; d.h., die Selektion der adäquaten, durch die Instruktion mitdeterminierten Responsetendenz verzögert. Das Ausmaß der Verzögerung müßte den Ausführungen (Seite 36) entsprechend vom Grad der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung abhängig sein.
Die empirisch ermittelten Zeitkurven, die der Benennungsgeschwindigkeit von 100 Objekten zugrunde liegt, bestätigen diese Vermutungen.

Ebenso konnte durch die empirische Analyse der Lesezeit der Nachweis für einen weiteren Hemmungseffekt erbracht werden. Da im Lesevorgang in relativ kurzen Zeitabständen die sprachlich-motorischen Reaktionen aufeinander folgen, wurde dieser empirisch ermittelte Effekt - wie ausgeführt wurde (S. 36) - dem von HULL postulierten Hemmungsprozeß "reaktive Hemmung" in seiner Bedeutung gleichgesetzt. Wieweit jedoch dieser Effekt vom Ausmaß der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung abhängig ist, ist an dieser Stelle noch nicht zu klären (S. 56).

Die Ergebnisse der Analyse berechtigen zur Annahme, daß zusätzlich zu den spezifischen Prozessen, die das Interferenzgeschehen charakterisieren, bei der Durchführung des STROOP-Tests Effekte ausgelöst werden, die lediglich durch die seriale Darbietung der STROOP-Items verursacht werden. Das bedeutet aber, daß das Interferenzgeschehen, so wie es mit dem STROOP-Test erfaßt wird, nicht nur durch die Prozesse "Dispersion der Aufmerksamkeit" und "Restimulation", sondern zusätzlich durch die Effekte "Selektionshemmung" und "reaktive Hemmung" charakterisiert werden müßte.
Diese Überlegungen führen zu der zu Beginn des II. Teils (Seite 34) aufgestellten Definition zurück, in der der STROOP-Test als Geschehen beschrieben wird, welches Prozesse aktiviert

die sowohl durch das charakteristische STROOP-Item als auch durch die seriale Darbietung dieser Items verursacht werden. Die Validität dieser Definition ist im weiteren zu prüfen.

Prüfung der Zwei-Faktorenhypothese der Persönlichkeitsvariablen "Interferenzneigung"

Mit dieser Untersuchung soll der Nachweis für die Gültigkeit der Zwei-Faktorenhypothese der Persönlichkeitsvariablen "Interferenzneigung" erbracht werden. Diese Hypothese lautet: Interferenzneigung ist sowohl durch die Prozesse zu beschreiben, die durch das charakteristische Item als auch durch die seriale Anordnung der Items aktiviert werden.
Aus den Analysen der Zeitkurven der Benennungsaufgaben (STROOP und Objekte benennen) kann geschlossen werden, daß offensichtlich durch die seriale Darbietungsart der Items die Benennungsgeschwindigkeit in persönlichkeitsspezifischer Weise determiniert wird. Personen mit hoher Interferenzneigung erfahren bis zum Ende der sprachlich-motorischen Tätigkeit eine wesentlich stärkere Verzögerung der Benennungsgeschwindigkeit als Personen mit niedriger Interferenzneigung.
Inwieweit jedoch das Ausmaß der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung, - so wie sie mit dem STROOP-Test diagnostiziert wird - durch die Benennungsgeschwindigkeit eines einzelnen STROOP-Items mitbestimmt werden könnte, kann bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht beantwortet werden. Die Klärung dieser Fragestellung ist jedoch für die Diskussion der Zwei-Faktorenhypothese unbedingt erforderlich. Dazu lassen sich zwei Versionen konstruieren, wie sich die Benennungs- bzw. Lesezeiten eines einzelnen Items, also Zeitwerte, die unabhängig von serialen Effekten gewonnen worden sind, zum Ausmaß der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung verhalten könnten.

1) Wird der Unterschied in der Benennungs- bzw. Lesegeschwindigkeit (STROOP, Objekte benennen, Lesen von geschriebenen Wörtern) zwischen den Interferenzgruppen vor allem durch die

seriale Darbietung der Items bedingt, so dürften die Benennungs- bzw. Lesezeiten eines einzelnen Items in den drei Verfahren zwischen den Gruppen nicht unterschiedlich lang sein.

2) Wenn es dagegen richtig ist anzunehmen, daß durch die spezifische Konstruktion des einzelnen STROOP-Items, im Gegensatz zur Beschaffenheit weniger komplexer Reize, Prozesse ausgelöst werden, die gegen die Ausführung der sprachlich-motorischen Responses gerichtet sind und die Benennungszeit im STROOP-Test mitbestimmen, so ist einerseits zu erwarten, daß die Zeit, die für die Benennung eines STROOP-Items gebraucht wird, zwischen den Interferenzgruppen unterschiedlich lang ist, andererseits zu postulieren, daß die Zeit, die für die Benennung eines Objektes bzw. Lesen eines geschriebenen Wortes benötigt wird, in keinem Zusammenhang zur Interferenzneigung steht.

Diesen Überlegungen entsprechend, werden für die empirische Analyse die Benennungs- (STROOP, Objekte) bzw. Lesezeiten der ersten vier Items auf den Papierstreifen (siehe Seite 40) ausgemessen und einer statistischen Auswertung unterzogen.

Die Benennungs- bzw. Lesezeit der ersten vier Items wurde aus folgenden Gründen gewählt:
auf der einen Seite kann diese Zeitstrecke relativ exakt ausgemessen werden (die Zeitwerte liegen zwischen 0.25 und 0.75 cm) - auf der anderen Seite ist anzunehmen, daß die kurzfristig existierenden S-R-Verbindungen auf die Benennungszeiten von vier Items - wenn überhaupt - dann noch keinen signifikanten Einfluß ausüben können.

Aus der nebenstehenden Tabelle (Nr. 10) sind die arithmetischen Mittelwerte der ersten vier Items in den einzelnen Verfahren zu entnehmen.

Tabelle Nr. 10

| | STROOP | Objekte | geschr. Wörter | |
|---|---|---|---|---|
| HI | 2.54 | 1.72 | 1.21 | Sek. |
| NI | 1.86 | 1.36 | 1.18 | Sek. |
| Signifik.-Prüfung | U = 70 $n_1$ $n_2$ 20 s. s. | U = 72.5 $n_1$ $n_2$ 15 n. s. | t = 0.938/df 61 n. s. | |

Die Zeitwerte wurden in den einzelnen verbal-motorischen Tätigkeiten zwischen den Gruppen mit dem U-Test bzw. t-Test auf ihren Unterschied geprüft. Die erhaltenen Ergebnisse bestätigen die zweite Version (siehe Seite 54).

In den verbal-motorischen Verfahren, in denen durch das einzelne Item keine spezifischen Prozesse zusätzlich zum allgemeinen Verbalisierungsprozeß ausgelöst werden, unterscheiden sich die Benennungs- bzw. Lesezeiten zwischen den Interferenzgruppen nicht signifikant voneinander. Dort aber, wo durch das einzelne Item wie im STROOP-Test Prozesse aktiviert werden, die gegen den Verbalisierungsprozeß gerichtet sind (Dispersion der Aufmerksamkeit - Restimulation) - treten Unterschiede in der Benennungszeit zwischen den Interferenzgruppen auf. Personen, die eine hohe Interferenzneigung aufweisen, benennen auch schon die ersten vier Items langsamer als Personen mit niedriger Interferenzneigung.
Die Ergebnisse dieser Analyse berechtigen zur Annahme, daß bei der Durchführung des STROOP-Tests im Vergleich zu anderen verbal-motorischen Tätigkeiten (Objekte benennen, geschriebene Wörter lesen) zusätzlich zu den durch die seriale Darbietung der Items induzierten Effekten Prozesse aktiviert werden, die nur durch die Art der Konstruktion des Items (Dispersion der Aufmerksamkeit, Restimulation) bedingt werden.

## Die Beziehung der Intensität der reaktiven Hemmung zum Grad der Interferenzneigung

In der Diskussion über die Beziehung zwischen dem Ausmaß der Hemmungseffekte und dem Grad der Interferenzneigung konnte noch nicht geklärt werden, inwieweit die reaktive Hemmung ein Faktor dieser Persönlichkeitsvariablen sein könnte. Bis jetzt ist zwar immer wieder darauf verwiesen worden (S. 52), daß das Ausmaß der reaktiven Hemmung mit dem Grad der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung proportional anwachsen könnte; der empirische Beleg dieser Behauptung ist jedoch noch nicht erbracht worden. (In der Trendanalyse S. 49 ist keine signifikante Wechselbeziehung zwischen dem Lesezeitanstieg und den Interferenzgruppen zu sichern.) Dieses wird im weiteren nachgeholt. Dabei kann von folgender Beobachtung ausgegangen werden:
Wie aufgezeigt wurde, unterscheiden sich die Interferenzgruppen in der Lesezeit von 20 geschriebenen Wörtern (Varianzanalyse Seite 49), nicht aber in der Lesezeit der ersten vier geschriebenen Wörter der Testtafel (t-Test Seite 55), Aus diesem Sachverhalt kann geschlossen werden, daß die Zeitkurve der Lesegeschwindigkeit im ersten Abschnitt zwischen dem fünften und zwanzigsten Item in irgendeiner Weise zwischen den beiden Gruppen unterschiedlich verlaufen müßte . Ein unterschiedlicher Verlauf der Zeitkurven zwischen den Interferenzgruppen könnte durchaus auf eine unterschiedlich starke Hemmungsanfälligkeit zurückgeführt werden.
Um diese Vermutung zu belegen, wurde die Differenz der Zeitwerte zwischen dem fünften und dem zwanzigsten Item gebildet und auf ihren Unterschied zwischen den Interferenzgruppen geprüft. ($U = 54, n_1 = 13, n_2 = 14$.)
Die statistische Prüfung ergab, daß die HI-Gruppe eine größere Zeitdifferenz zwischen dem fünften und dem zwanzigsten Item aufweist als die NI-Gruppe.

Dieses Ergebnis berechtigt zur Annahme, daß Personen mit hoher Interferenzneigung schon bald nach Beginn der Aufgabe einer stärkeren reaktiven Hemmung unterliegen können, die gegen die Ausführung der sprachlich-motorischen Response gerichtet ist, als Personen mit niedriger Interferenzneigung.

Verzögerung der Benennungszeit durch Umfeldreize

Im Verlauf der Diskussion im II. Teil der Arbeit ist immer wieder eine Frage unbeantwortet geblieben. Wie empirisch festgestellt werden konnte, unterliegt den Änderungen der Lese- und der Benennungsgeschwindigkeit von Abschnitt zu Abschnitt nicht nur ein linearer, sondern auch ein quadratischer Trend, der jedoch in den beiden Interferenzgruppen nicht unterschiedlich stark ausgeprägt ist (Seite 47).

Verfolgt man den Verlauf der Zeitkurve der Lese- und Benennungsgeschwindigkeit, so kann beobachtet werden, daß diese Geschwindigkeitsänderungen mit der Anzahl der Reize nahezu parallel verläuft, die ein zu benennendes Item umgibt. Da, wo das wahrzunehmende und zu verbalisierende Item von einer relativ geringen Anzahl von Reizen umgeben ist - zu Beginn und gegen Ende der Tafel -, erfolgen die sprachlich-motorischen Responses schneller als im Mittelbereich der Vorlage. Es könnte also angenommen werden, daß durch die umliegenden Stimuli jeweils beim Wechsel vom benannten zum noch zu benennenden Item die Aufmerksamkeit kurzfristig auf das Umfeld abgelegt wird. Dadurch könnte die Wahrnehmung des geforderten Reizes und so auch die Verbalisierung verzögert werden. Je größer die Anzahl der umliegenden Reize ist, (Mittelbereich der Tafel), um so stärker müßte die Verzögerung der Wahrnehmung des Items sein, das gerade "an der Reihe ist", benannt zu werden. Man könnte in diesem Zusammenhang von einer Fluktuation der Aufmerksamkeit sprechen, die durch die umliegenden Reize kurzfristig verursacht wird. Im Gegensatz zur Dispersion der Aufmerksamkeit, die durch eine

nicht erwünschte, jedoch existierende Responsetendenz ausgelöst wird, wird also angenommen, daß die Fluktuation der Aufmerksamkeit durch Stimuli bedingt wird, die um den Testreiz im Wahrnehmungsbereich liegen.

Wenn durch umliegende Reize eine Fluktuation der Aufmerksamkeit verursacht wird, und diese Fluktuation sich negativ auf die Schnelligkeit auswirkt, mit der ein Item benannt wird, so müsste dieser Effekt auch in einem eigens dazu entworfenen Versuch zu sichern sein.
Der Plan des Versuchs umfaßte drei Situationen, in denen Testreiz und Umfeld unterschiedlich konstruiert wurden. In der ersten Situation wurde das zu benennende Objekt ohne Zusatzreize der Vp auf einem Dia gezeigt (Abb. 7a). In der zweiten Situation wurde das zu benennende Item von acht sinnlosen Figuren umgeben (Abb. 7b). In der dritten Situation (Abb. 7c) schließlich erschien der Testreiz eingebettet zwischen acht gezeichneten Objekten, die in anderen Stimuluskombinationen auch als Testreiz dienten.

Mit diesen beiden zuletzt genannten Situationen sollte ermittelt werden, inwieweit der Bedeutungsgehalt der Umfeldreize einen Einfluß auf die Fluktuation der Aufmerksamkeit ausüben könnte. Sinnlose Figuren könnten vielleicht den zu benennenden Gegenstand prägnant hervorheben, im Sinne des Figur-Grund-Phänomens der Gestalttheorie (WERTHEIMER 1957, KÖHLER 1958). Durch die Gliederung des Wahrnehmungsfeldes in Figur und Grund- so kann angenommen werden - wird die Fluktuation der Aufmerksamkeit reduziert, wenn nicht ganz aufgehoben, und der Benennungsprozeß des adäquaten Items - also die Figur - kann ohne Verzögerung stattfinden. In der dritten Situation jedoch, in der nur bedeutungshaltige Reize auf dem Dia zu sehen waren, ist bei der ersten Wahrnehmung der Stimuluskombination alles Figur; durch die Instruktion werden erst der Testreiz nur zur Figur, die Umfeldreize dagegen zum Grund. Nach Vollzug der Umstrukturierung des Wahrnehmungsfeldes - oder in der oben benutzten Terminologie - nach

der Konzentration der Aufmerksamkeit auf das wahrzunehmende Item , kann der Benennungsprozeß des Testreizes schließlich erfolgen.

Als Testreize werden 20 gezeichnete Objekte verwandt, die benannt werden sollten (siehe Abb. 8). Jedes gezeichnete Objekt tritt in jeder Situation einmal auf. Die Position der Reize wurde in den drei Bedingungen nach dem Zufall rotiert.
An dem Versuch nahmen 90 Personen im Alter von 20 - 30 Jahren teil. Es waren die gleichen Personen, die schon in serial-verbal-motorischen Aufgaben (STROOP, Objekte benennen, Lesen) als Versuchspersonen dienten.
Zuerst wurden den Versuchspersonen die auf der Tafel aufgezeichneten Objekte (Abb. 8) mit den dazugehörigen Namen vorgelegt und aufgefordert, sich diese Objekte mit ihrem Namen zu merken.
Daran schloß sich folgende Instruktion:
wir wollen jetzt einen Versuch durchführen, in dem Sie Gegenstände benennen sollen. Ihre Aufgabe sieht folgendermaßen aus: Sie schauen bitte auf die Mitte der Mattscheibe, auf der die Gegenstände auftauchen werden. Dabei werden Sie ein Dia sehen, auf dem nur ein Gegenstand oder ein Gegenstand mit mehreren sinnlosen oder sinnvollen Gegenständen umgeben ist. Sie benennen bitte,gleich, welches Dia Sie sehen werden, immer den Gegenstand der in der Mitte des Dias auf der Mattscheibe zu sehen ist (Beispiel).
Benennen Sie bitte den mittleren Gegenstand so schnell wie es Ihnen möglich ist. Das Dia bleibt so lange zu sehen, bis Sie die Antwort gegeben haben. Haben Sie noch eine Frage?
Die Objekte wurden mittels eines Projektors auf eine Mattscheibe projiziert. Das Objekt hatte auf der Mattscheibe die gleiche Größe wie auf der Vorlage "Objekte benennen" (Abb. 2). Ebenso wurden die Umfeldreize im gleichen Abstand zum Stimulus gezeichnet, wie es auf der Tafel im serialen Versuch geschehen war. (Verfahren 1)

Da kein Schallschlüssel zur Verfügung stand, um die Zeit, die vom Erscheinen des Stimulus bis zur Response verging, zu erfassen, wurde folgender Ausweg gefunden:
Vor dem Objekt des Dia-Projektors wurde ein Compurverschluß angebracht. Der Impuls, der beim Aufspringen des Verschlusses ausgelöst wird, um im gewöhnlichen Fall das Blitzlicht zu lösen, wurde mit Hilfe einer Taschenbatterie verstärkt und einem Tonbandgerät (Revox) zugeführt und auf einem Tonband gespeichert. Dieser verstärkte Impuls markiert den Moment, in den die Vp das Objekt auf der Mattscheibe sieht. Die verbale Response der Vp wurde auf gleicher Spur des Tonbandes aufgenommen. Die Gewinnung der Zeitwerte wurde wieder mit Hilfe des Pegelschreibers von BRÜEL & KJAER ermöglicht (siehe Seite 45).
Die Benennungszeit, die für ein Objekt gebraucht wird, ist die Zeit, die vergeht, um auf das dargebotene Item mit der entsprechenden Response zu reagieren. Also die Zeit, die auf dem Papierstreifen zwischen Ende des verstärkten Signals bis zum Beginn der verbalen Response liegt (Abb. 9) Diese Zeitstrecken wurden für die verschiedenen Itembedingungen einer Vp mit dem Zentimetermaß ausgemessen. Auf diese Weise wurden die Zeitwerte von 80 Vpn erhoben. Die Zeitwerte von 10 Personen konnten wegen technischer Mängel nicht zur Auswertung herangezogen werden.
Innerhalb jeder Bedingung (ohne, sinnlose und sinnvolle Umfeldreize) wurden die einzelnen Zeitwerte der Items für eine Vp addiert. Dieser Wert wurde in der statistischen Auswertung verwandt.
Die Versuchspersonen wurden am Median des STROOP-Tests nach dem Grad der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung aufgeteilt. Der entsprechende Zeitwert wurde ihnen zugeordnet.

Tabelle Nr. 11

| | Bedingungen | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ohne Umfeld | sinnlose Figuren | sinnvolle Figuren | |
| HI | 11.20 | 11.45 | 11.54 | Sek. |
| NI | 9.96 | 9.92 | 10.42 | Sek. |

In der Tabelle Nr. 11 sind die Mittelwerte der Benennungszeit innerhalb der drei Bedingungen eingetragen.
In einer zwei mal drei Varianzanalyse für wiederholte Messungen wurden die Bedingungen und die Interferenzgruppen auf ihren Unterschied hin geprüft.

Tabelle Nr. 12

| Variation | SS | df | MS | F | |
|---|---|---|---|---|---|
| Between subj. | 645.22 | 79 | 101.60 | 14.5 | * * |
| HI/NI | 101.60 | 1 | 101.60 | | |
| subj. with. groups | 543.62 | 78 | 6.96 | | |
| within groups | 112.83 | 160 | | | |
| Situation | 7.05 | 2 | 3.53 | 5.27 | * * |
| NI/NI x Situation | 0.90 | 2 | 0.45 | 0.67 | |
| Bx subj. with. groups | 104.88 | 156 | 0.67 | | |

Wie aus den Ergebnissen der Varianzanalyse(Nr. 12) hervorgeht, unterscheiden sich sowohl die Interferenzgruppen wie auch die Bedingungen signifikant untereinander. Mit der q-Statistik (WINER 1962) wurden die Unterschiede der Benennungszeiten der einzelnen Bedingungen (ohne, sinnlose, sinnvolle Umfeldreize) gegeneinander geprüft. Der Unterschied in der Benennungsgeschwindigkeit liegt zwischen der ersten und der dritten Situation.
Eine signifikante Wechselwirkung konnte zwischen den Zeitwerten der drei Bedingungen und der Interferenzneigung nicht festgestellt werden.

Die erhaltenen Ergebnisse berechtigen zur Annahme, daß die Benennungsgeschwindigkeit eines gezeichneten Objektes durch Reize verzögert werden kann, die selbst bedeutungshaltig sind. Die Verzögerung sprachlich-motorischer Responses, die auf eine kurzfristige Fluktuation der Aufmerksamkeit zurückzuführen sein könn-

te, ist jedoch in den beiden Interferenzgruppen ähnlich stark ausgeprägt.

Es fällt auf, daß die Interferenzgruppen unabhängig von den drei Situationen sich in der Benennungsgeschwindigkeit unterscheiden. Personen, die eine hohe Interferenzneigung aufweisen, benennen 20 gezeichnete Objekte, die in zufälliger Reihenfolge nacheinander dargeboten werden, signifikant langsamer als Personen mit niedriger Interferenzneigung. Dieses Ergebnis überrascht, denn wie aufgezeigt werden konnte, läßt sich in der Benennungszeit von 4 gezeichneten Objekten kein Unterschied aufweisen (S. 55). CALLIES (1965) konnte feststellen, daß die Interferenzgruppen sich nicht in der Benennungszeit unterscheiden, wenn die Versuchspersonen nur jeweils einen Reiz von zwei möglichen Reizen zu benennen hatten.
Man könnte vielleicht annehmen, daß die Anzahl der im Versuch potentiell zu benennenden Reize in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle spielen.
Wie FRAISSE (1964) aufzeigen konnte, hängt die Benennungszeit von Objekten von der Anzahl der Objekte ab, aus dem das Stimulus-Objekt genommen worden ist. Je größer die Anzahl der Objekte ist, aus der das Stimulus-Objekt gewählt worden ist, um so länger ist auch die Benennungszeit dieses Objektes.

Aus diesen Überlegungen könnte man sehr spekulativ in Bezug auf die Interferenzgruppen folgendes ableiten: Personen mit hoher Interferenzneigung brauchen im Unterschied zu Personen mit niedriger Interferenzneigung mehr Zeit zur Benennung von Objekten, sobald der Pool der Items, aus dem ein Objekt zur Benennung gezogen worden ist, eine bestimmte Anzahl von Items überschritten hat. Von ähnlichen Vorstellungen ging HÖRMANN (1960) aus, als er den Zusammenhang zwischen der Informationshaltigkeit bestimmter Stimuluskombinationen und der Interferenzneigung diskutierte.

## Zusammenfassung der Ergebnisse

Im zweiten Teil der Arbeit wurde vor allem versucht, die Faktoren zu analysieren, die die Persönlichkeitsvariable Interferenzneigung - so wie sie mit dem STROOP-Test diagnostiziert wird - charakterisieren könnten.
Es wurde die Hypothese aufgestellt, daß Prozesse das Interferenzgeschehen determinieren, die einerseits durch die spezifische Konstruktion des STROOP-Items, andererseits durch die seriale Anordnung dieser Items aktiviert werden könnten (Zwei-Faktorenhypothese der Persönlichkeitsvariablen "Interferenzneigung")
In Anlehnung an die Ausführungen von KLEIN (1964) wurden die Prozesse, die beim Benennen eines einzelnen Items verursacht werden konnten, mit den Begriffen "Dispersion der Aufmerksamkeit" und "Restimulation" beschrieben.
Die Dispersion der Aufmerksamkeit - so wurde angenommen - könnte durch die nicht erwünschte Responsetendenz bewirkt werden, die beim Benennen der Druckfarbe des geschriebenen Wortes ausgelöst wird. Als Gegenreaktion auf die Dispersion der Aufmerksamkeit kann die Restimulation verstanden werden. In diesem Prozeß wird - wie von KLEIN postuliert wurde - durch einen immer wieder stattfindenden Wahrnehmungsprozeß des zu benennenden Reizaspektes versucht, die Aufmerksamkeit auf die adäquate, instruktionsgemäße Aufgabe zu konzentrieren.

Bei der Analyse des Zeitverlaufs der Benennungs- und Lesegeschwindigkeit konnten zwei unterschiedliche Effekte ermittelt werden, die als "Selektionshemmung" und "reaktive Hemmung" bezeichnet wurden.
Wie ausgeführt wurde, können in einer serial-verbal-motorischen Tätigkeit kurzfristig existierende S-R-Verbindungen ausgelöst werden, die den Verbalisierungsvorgang hemmen. Im Verlauf der Durchführung des STROOP-Tests, so wurde konzipiert, ist nicht mehr nur zwischen zwei, sondern zusätzlich zwischen mehreren durch die seriale Darbietung kurzfristig entstandenen und existierenden Responsetendenzen zu selegieren. Das bedeutet aber,

daß durch die Existenz dieser S-R-Verbindungen der hierarchische Organisationsprozeß gegeneinanderstehender Responsetendenzen (HÖRMANN 1960) verzögert wird.
Schließlich - so wurde nachgewiesen - können Effekte lediglich durch die Dichte der Aufeinanderfolge der sprachlich-motorischen Reaktionen aktiviert werden, die gegen die Ausführung dieser Reaktionen gerichtet sind. Der Effekt wurde im Sinne des HULLschen Konzeptes (1952) "reaktive Hemmung" genannt.

## III. Teil

## Die Beziehung zwischen den Merkmalen Pausenzeit, Aussprechzeit in einer serial-verbal-motorischen Aufgabe und der Persönlichkeitsvariablen "Interferenzneigung" (Versuch eines Modells des Interferenzgeschehens)

### Theoretische Erörterungen

Im zweiten Teil der Arbeit wurde der STROOP-Test als serial-verbal-motorisches Geschehen beschrieben, in dem durch die spezifische Art der Darbietung der Items bestimmte Effekte (Selektionshemmung und reaktive Hemmung) ausgelöst werden. Die Schnelligkeit, mit der die Existenz dieser Effekte überwunden werden kann, so konnte nachgewiesen werden, hängt vom Grad der persönlichkeitspezifischen Interferenzneigung ab. Die Schnelligkeit, mit der ein serial-verbal-motorisches Verhalten abläuft, wird in den oben diskutierten Experimenten nicht weiter aufdifferenziert. Die Zeit, die bis zum Aussprechen des Wortes vergeht und die Aussprechgeschwindigkeit des Wortes selbst definieren - ungeachtet ihrer spezifischen Größe - das Ausmaß der Geschwindigkeit, mit der serial-verbal-motorisches Geschehen durchgeführt wird.

In dem nun folgenden Teil der Arbeit soll der STROOP-Test von einem weiteren Gesichtspunkt aus analysiert werden. Dieser Test kann - wie jedes andere sprachliche Verhalten - als Kette ein-

zelner sprachlich-motorischer Ereignisse beschrieben werden, die mehr oder weniger dicht aufeinanderfolgen und mehr oder weniger schnell ausgeführt werden.

Die Dichte der Aufeinanderfolge einzelner ausgesprochener Wörter kann auf der einen Seite von Momenten abhängig sein, die an das Material gebunden sind, wie inhaltliche Schwierigkeiten, inhaltliche Betonung des zu lesenden Textes oder auch die Schwierigkeit des Verbalisierens der einzelnen wahrgenommenen Items, wie es beim STROOP-Test der Fall ist. Auf der anderen Seite kann das Sprechtempo durch persönlichkeitsspezifische Momente determiniert werden. THURSTONE (1944) und JENSEN (1965) haben faktorenanalytisch nachweisen können, daß einer der Faktoren, die das Interferenzgeschehen charakterisieren, ein Speedfaktor sei. Durch welche Variablen dieser Speedfaktor im verbal-motorischen Geschehen des STROOP-Tests charakterisiert sein könnte, geht aus dieser Analyse nicht hervor. Eine solche Analyse ist jedoch wichtig, da die Benennungsgeschwindigkeit im STROOP-Test durch verschiedene Momente und somit durch unterschiedliche psychologische Prozesse zu beschreiben ist.

Der Geschwindigkeitsfaktor kann einerseits definiert werden, wie es im zweiten Teil der Arbeit ausgeführt worden ist, durch die Schnelligkeit, mit der die Existenz der einzelnen Effekte - Selektionshemmung und reaktive Hemmung - überwunden werden kann, die sich im Verlauf der Durchführung des Tests aufbauen können. Andererseits kann der Speedfaktor durch zwei Komponenten determiniert werden: mehr oder weniger lange Pausen zwischen den einzelnen gesprochenen Wörtern, und mehr oder weniger schnelles Aussprechen der Wörter selbst.
Ist die Konzeption dieser Beschreibung des STROOP-Tests zu akzeptieren, so berechtigt sie zur Annahme, daß der Speedfaktor, der nach den oben genannten Autoren das Interferenzgeschehen charakterisieren soll, auch durch Prozesse zu bestimmen ist, die sowohl in der Pausenzeit als auch im Sprechakt selbst ablaufen können.

Die beiden Merkmale Pausenzeit und Aussprechzeit in einer verbal-motorischen Aufgabe könnten als Indikator folgender psychologischer Prozesse beschrieben werden.
Die Länge der Pausenzeit könnte als Indikator für die Anzahl der Prozesse angesehen werden, die für die Formulierung der instruktionsgemäßen Response erforderlich sind, und für die Schnelligkeit, mit der diese Prozesse nacheinander ablaufen. Man könnte annehmen, daß, je schneller, d.h. je automatisierter der Prozeß der Verbalisierung eines Stimulus ausgeführt werden kann, um so enger auch die verbal-motorischen Reaktionen aufeinander folgen müßten. Man könnte weiterhin vermuten, daß, je größer die Anzahl der dazwischenliegenden Prozesse ist, bis die Verbalisierung des wahrgenommenen Stimulus durchgeführt werden kann, um so länger müßte auch die Pausenzeit zwischen den einzelnen verbal-motorischen Reaktionen sein.
So könnte z.B. die Länge der Pausenzeit im STROOP-Test vor allem durch das unterschiedlich starke Ausmaß der Dispersion der Aufmerksamkeit und Restimulation bedingt sein, dem die Interferenzgruppen unterliegen. Diese Prozesse müssen abgelaufen sein, ehe die adäquate Response erfolgen kann. Bei der Aufgabe "Objekte benennen" und "lesen" dagegen nimmt die Anzahl der verschiedenen Prozesse, die für die Formulierung der relevanten Response nötig sind, im Vergleich zum STROOP-Test ab. Während im Leseprozess - wie schon im zweiten Teil der Arbeit ausgeführt worden ist - die Wahrnehmung mit der Verbalisierung des geschriebenen Wortes zeitlich zusammenfällt (KLEIN 1964) und zusätzlich durch die Qualität des Stimulus (geschriebenes Wort) die Response determiniert wird (BURGMANS & HEYMANS 1917), muß im Benennungsprozeß nach der Wahrnehmung eines Objektes die Instruktion beachtet werden, die die Qualität der geforderten Response beschreibt, wie etwa einen Namen oder ein Verb zum Objekt assoziieren.
BURGMANS & HEYMANS (1917) beschreiben diese Prozesse wie folgt: " ... im letzten Fall" (gemeint ist ein Schriftsymbol) .. "werden wir durch das Wahrgenommene sofort und dauernd darauf

eingestellt, Sprachbewegungen zu produzieren, ... wogegen im anderen Fall" (gemeint sind Gegenstände) "von alledem in keiner Weise die Rede sein kann." (Seite 101).
Sobald die Verbalisierung des wahrgenommenen STROOP-Items instruktionsgemäß abgelaufen ist, erfolgt die sprachlich-motorische Reaktion, d.h. der Sprechakt selbst.

Im Sprechakt, so muß angenommen werden, sind Kontrollmechanismen notwendig, die die adäquate Ausführung der verbal-motorischen Reaktion bzw. des lauten Aussprechens eines Wortes garantieren. Damit z.B. ein Sprechakt auf den wahrgenommenen Stimulus hin erfolgreich funktionieren kann, d.h., die Bedeutung des visuel wahrgenommenen Items (Input) auch tatsächlich mit der verbal-motorischen Reaktion (Output) in ihrem Inhalt identisch ist, muß auf irgendeine Weise ein Vergleich zwischen Input und Output vollzogen werden.
Dieser Kontrollvorgang zwischen Input und Output könnte als Regelprozeß verstanden werden, dem ein Steuerzentrum übergeordnet sein könnte.

Nach der bis jetzt durchgeführten Diskussion wird der STROOP-Test als Kette einzelner verbal-motorischer Reaktionen beschrieben, die mehr oder weniger dicht aufeinanderfolgen und mehr oder weniger schnell ausgeführt werden können. Dabei wurde postuliert, daß die Pausenzeit als Indikator für die Anzahl der Prozesse angesehen wird (Wahrnehmung des STROOP-Items, Dispersion der Aufmerksamkeit, die durch die nicht erwünschte, jedoch existierende Responsetendenz bedingt ist, Restimulation und Verbalisierung), die nötig sind, bis es zur Ausführung der verbal-motorischen Response kommen kann. Die Schnelligkeit, mit der die sprachlich-motorische Response durchgeführt wird (also das laute Aussprechen des Wortes), gilt als Indikator für bestimmte, noch eingehend zu beschreibende Prozesse, die den Sprechakt selbst charakterisieren.

Wie ERDMANN & DODGE (1898) beobachtet hatten, kann eine Überlagerung der Prozesse stattfinden, die sowohl in der Pausenzeit als auch im einzelnen Sprechakt aktiviert werden. Während noch die Prozesse ablaufen, die für das Zustandekommen der verbal-motorischen Reaktion verantwortlich gemacht werden können, treten schon die Prozesse in Aktion, die für das Wahrnehmen des darauffolgenden Stimulus relevant sind (siehe dazu auch KLEIN 1964). Es könnte also hier eine Überlagerung verschiedener psychologischer und physiologischer Prozesse postuliert werden.

Von der Konzeption ausgehend, die der Analyse des STROOP-Tests in diesem Teil der Arbeit zugrunde liegt, soll versucht werden, ein Modell zu konstruieren, das sowohl die Prozesse erfaßt, die bis zur Verbalisierung ablaufen, aber vor allem die Prozesse beschreibt, die den einzelnen Sprechakt selbst charakterisieren.

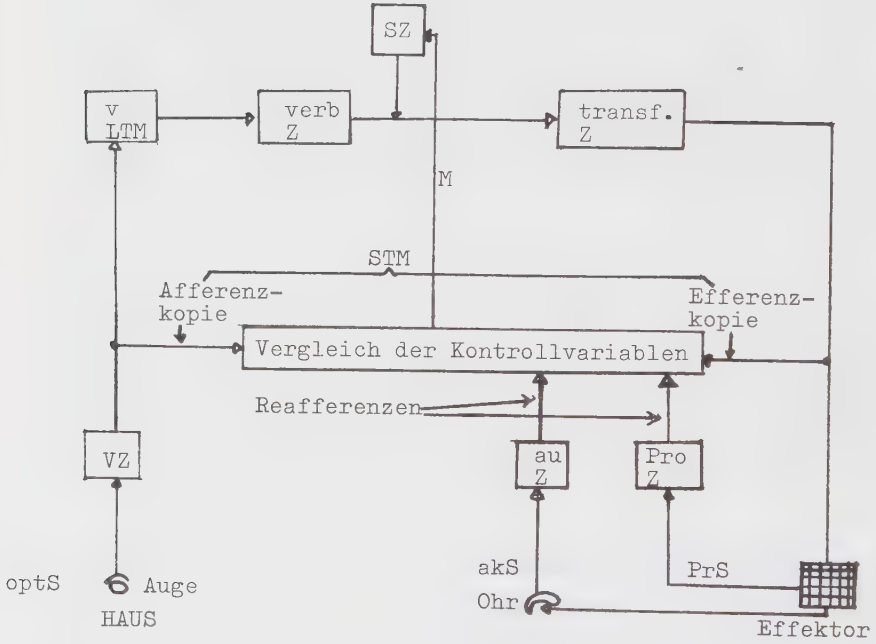
Ein solches Geschehen kann als Regelkreis gedacht werden, das durch zwei Merkmale - die Zeit bis zum Aussprechen des Wortes und das Aussprechen selbst - determiniert wird. Die Überlagerung der Prozesse, die sich jeweils in den einzelnen Merkmalen repräsentieren, soll jedoch in diesem Modell, wie es in verschiedenen anderen auch schon geschehen ist, vernachlässigt werden, da sonst eine zu starke Verkomplizierung des Modells zu befürchten ist.

Der Sprechakt selbst - unabhängig davon, ob er durch eine visuelle oder auditive Wahrnehmung (z.B. Unterhaltung) induziert wurde - ist wiederholt als Regelkreis beschrieben worden, u.a. LEE (1950), SPILKA (1964), SCHUBENZ (1965) und STEINBUCH (1965). In diesen Modellen wird ein Vergleich zwischen dem ausgesprochenen Wort, also der Efferenz, und dem wieder wahrgenommenen Wort, also Afferenz von der Efferenz oder auch Reafferenz (v. HOLST 1950) genannt, konzipiert.

Auf welche Art und Weise ein Vergleich dieser beiden Variablen (Efferenz und Reafferenz) mit dem wahrgenommenen Item (also der Afferenz), welches den Sprechakt vor allem determiniert, durchgeführt werden müßte, ist leider in diesen Modellen nicht ausgeführt worden. Der zuletzt genannte Kontrollvorgang zwischen der Afferenz, Efferenz und Reafferenz könnte jedoch für die Schnelligkeit, mit der ein Wort der verschieden verbalen Aufgaben (STROOP, aber auch Lesen, Benennen) ausgesprochen wird, höchstwahrscheinlich von großer Bedeutung sein.

In dem nun zu diskutierenden Modell werden Anregungen der Autoren v. HOLST (1959), SCHUBENZ (1965) und STEINBUCH (1965) über Vorstellungen des Sprechvorganges als Regelkreis mitverarbeitet werden.
An Hand des Leseprozesses soll nun beispielhaft das Funktionieren des Modells beschrieben werden.

Regelkreismodell: verbal-motorisches Verhalten




Zeichenerklärung:

| | |
|---|---|
| optS | = optisches System |
| vZ | = visuelles Zentrum |
| vLTM | = visueller Lang-Zeit-Speicher |
| STM | = Kurzzeitgedächtnis |
| SZ | = Steuerzentrum |
| Transf.Z | = Transformator-Zentrum |
| M | = Meldung |
| PrS | = propriozeptives System |
| PrZ | = propriozeptives Zemtrum |
| akS | = akustisches System |
| auZ | = auditives Zemtrum |

Vom optischen System (optS) wird das geschriebene Wort "HAUS" wahrgenommen und auf den Nervenbahnen dem visuellen Zentrum (vZ) zugeleitet.
Das in das visuelle Zentrum einlaufende Erregungsmuster wird im visuellen Langzeitspeicher (vLTM) auf seinen Informationsgehalt hin abgefragt. Gleichzeitig - so wird angenommen - bildet sich in der umliegenden Ganglienmasse des visuellen Zentrums eine Kopie des in das visuelle LTM gebrachten Erregungsmusters aus. (Einen ähnlichen Vorgang konzipiert v. HOLST in seinem Reafferenzprinzip in bezug auf die Efferenz, 1950). Vielleicht könnte hier im Sinne des BROADBENTschen (1957) Y-Modells von einem Kurzzeitspeicher (STM) gesprochen werden, in dem die Afferenzkopie für Bruchteile von Sekunden gespeichert werden kann.

Durch die Bildung der Afferenzkopie, die im STM gespeichert ist, ist auf der einen Seite das visuelle Zentrum für neue Reize aus der Umwelt wieder zur Aufnahme bereit, auf der anderen Seite wird eine kurzfristige Aufbewahrung des wahrgenommenen Reizes als visueller Prozeß garantiert. Die kurzfristige Existenz dieses Erregungsmusters wird - wie noch aufzuzeigen ist - für die spätere Vergleichsphase im Sprechakt von großer Wichtigkeit sein.

Nachdem der Informationsgehalt des aufgenommenen und weitergeleiteten Impulspatterns analysiert worden ist, läuft unmittelbar darauf die Verbalisierung (VerbZ) des analysierten Informationsgehaltes ab. Dieses Erregungsmuster wird dem Transformations-Zentrum (Tranf.Z) zugeführt.
Im Transformations-Zentrum, so wird postuliert , geschieht die Umwandlung der Impulspattern des verbalisierten Informationsgehaltes in Erregungsmuster, die für motorische Ausführungen - also für die verbale Response - verantwortlich gemacht werden kann.

Die Konzeption eines Transformations-Zentrums ist erforderlich, da Verbalisierung nicht notwendigerweise mit einer sprachlich-motorischen Response - lautes Aussprechen des Wortes - verbun-

den sein muß. Die Response kann auch gedacht, d.h. innerlich ausgesprochen werden. Vom Transformations-Zentrum erfolgen die Impulse, die zum lauten Aussprechen des Wortes führen. Mit dem "Auslaufen" dieser Impulse ist die Latenzzeit, in der die Verbalisierung des wahrgenommenen Items und die Vorbereitung zur sprachlich-motorischen Reaktion geschehen ist, beendet, d.h., die Pause im serial verbal-motorischen Prozeß ist abgeschlossen, und die sprachlich-motorische Reaktion, der Sprechakt selbst, beginnt.

Entsprechend des Reafferenzprinzips von v. HOLST (1950) wird angenommen, daß von dem Erregungsmuster der Efferenz eine Efferenzkopie in der umliegenden Ganglienmasse abgebildet wird. Analog zum Vorgang der kurzfristigen Speicherung der Afferenzkopie im STM könnte auch hier von einer kurzfristigen Aufbewahrung der Efferenzkopie im STM gesprochen werden. Während jedoch im ersten Fall Impulspattern gespeichert werden, die als Folge eines Wahrnehmungsprozesses gedacht werden, liegt im anderen Fall eine kurzfristige Aufbewahrung von Erregungsmustern vor, die vom Organismus selbst ausgelöst worden sind. Die Rückmeldung der Efferenz - das ausgesprochene Wort (Eff) - geschieht auf den Leitungsbahnen des propriozeptiven (PrS) und akustischen (akS) Systems und wird auf diesem Weg dem auditiven (auZ) und propriozeptiven Zentrum (PrZ) zugeleitet. Ähnlich der Afferenzkopie bilden sich kurzfristige Erregungsmuster in der umliegenden Ganglienmasse des auditiven und propriozeptiven Systems aus. Am Ende des Prozesses, an dem das Aussprechen des Wortes steht, sind die Erregungsmuster der Kontrollvariablen Afferenz-, Efferenzkopie und Reafferenz auf ihre Übereinstimmung zu überprüfen.
Die Prüfung der Übereinstimmung müßte - so ist anzunehmen - in der Abfolge geschehen, in der die Impulse der Reafferenzen einlaufen, d.h., es wird nacheinander - quasi während des Sprechens selbst - abgefragt.

Sobald eine Unstimmigkeit zwischen den Erregungsmustern der Afferenz-, Efferenzkopie und mit der Reafferenz festgestellt werden kann - so wird postuliert -, läuft eine Meldung (M) in ein Steuerzentrum (SZ) ein, welches die Schnelligkeit, mit der die Impulse aus dem Transformations-Zentrum auslaufen, dirigiert. Das Ausmaß der Dehnung des auszusprechenden Wortes spiegelt die Dichte der Aufeinanderfolge dieser Impulse wieder.

Wird das Regelkreismodell auf das Geschehen übertragen, das im STROOP-Test abläuft, so bleibt das Grundkonzept des Modells im Prinzip erhalten. Die beiden unterschiedlichen Phasen - die Zeit bis zur Verbalisierung und der Sprechakt selbst - werden jedoch durch dazwischengeschaltete Prozesse komplexer gestaltet. Während der Verbalisierungsprozeß beim Lesen durch keine zusätzlichen Ereignisse belastet wird, verlängert sich die Zeit, bis es im STROOP-Test zum Verbalisieren kommt - wie schon etliche Male ausgeführt worden ist -, um die Momente, die das Interferenzgeschehen charakterisieren. Hinzu kommt, daß eine Verkomplizierung im Kontrollvorgang der verbal-motorischen Reaktion beim STROOP-Test im Vergleich zum Sprechakt des Leseprozesses zu erwarten ist.

Im STROOP-Test - so könnte man sich vorstellen- kann der Vergleichsvorgang zwischen den Kontrollvariablen durch die Existenz zweier Responsetendenzen (Lesen des geschriebenen Wortes, Benennen der Druckfarbe) erschwert werden.
Wie wiederholt ausgeführt wurde, wird angenommen, daß durch den nicht erwünschten Lesevorgang des geschriebenen Farbnamens der "lautlos" abläuft, eine Responsetendenz zusätzlich bereit steht.
Der "innerlich" ablaufende Leseprozeß im STROOP-Test ist jedoch wieder als Regelkreis zu verstehen, in dem eine Efferenz-

kopie des "lautlos" gelesenen Farbnamens ausgebildet worden ist, die wiederum mit der Afferenzkopie des STROOP-Items auf ihre Übereinstimmung verglichen werden müßte. Das bedeutet aber, daß im Kontrollvorgang der sprachlich-motorischen Response (Benennen der Druckfarbe) nicht nur eine, sondern zwei Efferenzkopien bereitstehen, von denen die adäquate Efferenzkopie selegiert, und mit der Afferenzkopie und Reafferenz verglichen werden muß.
Die Belastung des Kontrollvorgangs und damit die Verzögerung innerhalb des Sprechaktes ist in der Selektion des Impulspatterns der geforderten Response bzw. Efferenzkopie zu sehen. Erst nachdem jeweils das adäquate Erregungsmuster ausgewählt worden ist, kann der Vergleich zwischen der Afferenz-, Efferenzkopie und der Reafferenz vollzogen werden.

Im STROOP-Test müßte noch eine weitere Verlangsamung des Sprechaktes durch die Beschaffenheit des STROOP-Items, also durch die Beschaffenheit der Afferenz, verursacht werden. Wie postuliert worden ist, wird von der Afferenz (STROOP-Item) eine Kopie in der umliegenden Ganglienmasse ausgebildet, die für den später stattfindenen Vergleich notwendig ist.
Diese Afferenz stimmt jedoch nicht mit der Reafferenz überein wenn konzipiert wird, daß die Afferenzkopie dem Impulspattern des wahrgenommenen Items entspricht. Z.B. kann eine Afferenzkopie der Farbname "rot" in blau gedruckt sein. Die Reafferenz ist der Instruktion entsprechend das gesprochene Farbwort "blau". Während also die Reafferenz nur die akustische Wahrnehmung eines gesprochenen Farbnamens beinhaltet, sind bei der Afferenzkopie mehrere Momente aufzuzeigen, das geschriebene Wort und die Druckfarbe, die noch nicht verbalisiert worden ist. Das Impulspattern der wahrgenommenen Druckfarbe bildet jedoch die Afferenzkopie, die zum Vergleich im Sprechakt herangezogen werden muß.

Die Unstimmigkeit liegt also an der unterschiedlichen Qualität der Erregungsmuster der Afferenz- und Efferenzkopie bzw. Reafferenz (visuelles, motorisches und auditives Erregungsmuster).

Damit ein Vergleich der Kontrollvariablen im Sprechakt überhaupt stattfinden kann, muß auf irgendeine Weise die Afferenzkopie in ihrer Beschaffenheit den beiden anderen Kontrollvariablen angeglichen werden; das heißt aber, daß noch ein weiterer Prozeß zu postulieren ist, der diesen Anpassungsvorgang bewirken könnte.
Wie ist nach dem Model (Seite 70) der Ablauf dieses Prozesses vorzustellen? Dabei können rein spekulativ zwei Möglichkeiten konzipiert werden. Einerseits könnte angenommen werden, daß noch in der Phase der Verbalisierung die Umwandlung der Afferenzkopie von einer visuellen in eine verbalisierte geschehen könnte, und zwar durch eine Interaktion von LTM und STM. Andererseits kann postuliert werden, daß in dem Moment, in dem der Vergleich im Sprechakt stattfinden soll, aber durch die unterschiedlichen Erregungspattern nicht ausgeführt werden kann, ein Prozeß eingeschaltet wird, der diese Umwandlung nachträglich vollzieht.

Eine ähnliche Situation, jedoch in ihrem Aufbau nicht so komplex wie im STROOP-Test, liegt immer dann vor, wenn ein Gegenstand benannt werden und eine sprachlich-motorische Response erfolgen soll wie z.B. im Test HAUS, SCHIFF, KARTE, UHR, der im zweiten Teil der Arbeit diskutiert worden ist. Auch hier liegt - der Grundkonzeption des Modells entsprechend - eine visuelle noch nicht verbalisierte Afferenzkopie vor, die, ehe es zu einem Vergleich der Kontrollvariablen im Sprechakt kommen kann, in eine verbalisierte Afferenzkopie transformiert werden muß.

Nebenbei sei noch erwähnt, daß nach dem Modell eine Verlangsamung des Sprechvorganges durch eine zusätzliche akustische Belastung zu erwarten sein könnte.
Die Person nimmt z.B. zusätzlich zum ausgesprochenen Wort akustische Signale wahr, die mit der sprachlich-motorischen Response simultan auftreten. Das könnte zur Folge haben, daß die Impulspattern der Reafferenz nicht in prägnanter Form im Vergleich vorliegen, sondern erst aus den physiologischen Erregungspattern, die durch die Wahrnehmung der gesamten akustischen Stimulussituation (ausgesprochenes Wort, akustische Signale) verursacht worden sind, ausgesondert werden müßte. Erst wenn die Selektion des adäquaten Musters erfolgt ist, kann der Vergleich der Kontrollvariablen im Sprechakt durchgeführt werden.

Eine Verlangsamung des Sprechvorganges in einer serial-verbal-motorischen Aufgabe kann noch durch einen weiteren Umstand bedingt sein. Wie schon zu Beginn (Seite 68) in Anlehnung an die Beobachtung von ERDMANN & DODGE (1898) konzipiert wurde, können sich die psychologischen Prozesse, die in den beiden Phasen des Regelkreises beschrieben wurden, überlagern, so daß eine Interferenz dieser zu erwarten ist.
Eine Überlagerung dieser beiden Phasen müßte um so eher erfolgen, je geringer die Anzahl der Prozesse ist, die bis zur Verbalisierung (erste Phase) notwendig sind, und/oder je automatisierter der einzelne Verbalisierungsprozeß abläuft.

Dieser Voraussetzung nach wäre zu erwarten, daß Personen, bei denen der Verbalisierungsprozeß stark automatisiert ist, kleinere Pausen in einer verbal-motorischen Aufgabe (Lesen) aufweisen, als Personen, bei denen die Automatisierung weniger stark ausgeprägt ist.
Das hieße, daß der Speedfaktor, der die Interferenzneigung charakterisiert, auch in der mehr oder weniger starken Automatisierung zu sehen wäre, mit der serial-verbal-motorische Prozesse durchgeführt werden. In ähnlicher Weise definiert

BROVERMAN (1960 b) das unterschiedlich schnelle Verhalten der Interferenzgruppen beim Ausführen verbal-motorischer Tätigkeiten.

Die Schnelligkeit aber, mit der eine verbal-motorische Tätigkeit ausgeführt wird, könnte nicht nur vom Grad der Automatisierung abhängen, sondern vor allem durch persönlichkeitsspezifische Mechanismen bedingt sein, die es ermöglichen, daß Prozesse simultan mehr oder weniger ungestört über bzw. nebeneinander ablaufen können. Nach diesen Überlegungen müßten, je leichter eine Störung der sich überlagernden Prozesse geschehen kann, wie es bei den Personen mit hoher Interferenzneigung zu erwarten ist, im Gegensatz zu den NI-Personen, die einzelnen verbal-motorischen Reaktionen um so langsamer ausgeführt werden.

In diesem Fall - so wird konzipiert - laufen Meldungen über den Grad der Überlagerung der beiden Phasen in das Steuerzentrum ein, das wiederum entsprechend der erhaltenen Meldungen die Aussprechgeschwindigkeit reguliert, d.h. die Dichte der Aufeinanderfolge der Impulse, die für die sprachlich-motorische Reaktion verantwortlich gemacht werden könnten.

Erst dann, wenn die Anzahl der Prozesse, die bis zur Verbalisierung des wahrgenommenen Items (STROOP-Test) erheblich angestiegen ist, so daß eine Überlagerung der beiden Phasen - (Wahrnehmung, Verbalisierung und sprachlich-motorische Reaktion) - im Regelkreis nahezu ausgeschlossen ist, dürften sich die beiden Interferenzgruppen in der Sprechgeschwindigkeit nicht mehr unterscheiden, sofern die persönlichkeitsspezifische Verlangsamung der Ausführung des Sprechaktes nur auf diese Überlagerung der Prozesse zurückzuführen ist.

Eine Überlagerung dieser Prozesse - so ist anzunehmen - kann im STROOP nahezu aufgehoben sein, da hier die Aufmerksamkeit vor allem auf das Ablaufen der Vorgänge konzentriert sein müßte

(Dispersion der Aufmerksamkeit, Restimulation), die den Verbalisierungsprozeß erschweren. Die zu diesen Prozessen zusätzlich simultan ablaufenden verbal-motorischen Reaktionen wären quasi eine Überforderung der Leistungskapazität des Individuums.

Unabhängig von dieser persönlichkeitsspezifisch stark ausgeprägten Dehnung im Sprechakt (beim Lesen und Benennen, nicht aber im STROOP)verhält sich - so wird konzipiert - die Verzögerung im Sprechakt, die auf Unstimmigkeiten im Kontrollvorgang der einzelnen serial-verbal-motorischen Aufgaben zurückzuführen ist.

Die theoretischen Erörterungen sollen nun im weiteren durch empirische Befunde gestützt werden. Dabei ist eine empirische Validierung des diskutierten Modells als Ganzes selbstverständlich unmöglich, deshalb sollen einige wesentliche Annahmen empirisch geprüft werden, auf denen das Modell aufbaut.
Folgende Punkte werden in den Mittelpunkt der Analyse gestellt:

1. Die Frage nach der Länge der Pausenzeit und Schnelligkeit des Aussprechens in den einzelnen serial-verbal-motorischen Aufgaben Lesen, Benennen, STROOP:
   Es wurde postuliert, daß mit ansteigender Anzahl der Prozesse in den beiden Phasen einer serial-verbal-motorischen Aufgabe die Zeit bis zur Verbalisierung des wahrgenommenen Items zunimmt. Weiterhin wurde angenommen, daß durch Unstimmigkeiten der Kontrollvariablen im einzelnen Sprechakt dieser serial-verbal-motorischen Aufgabe eine Verlangsamung eintreten kann.
2. Der Zusammenhang zwischen der Länge der Pausenzeit und Schnelligkeit des Aussprechens mit der Persönlichkeitsvariablen Interferenzneigung:

Es wurde behauptet, daß sowohl die Pausenzeit als auch die Aussprechzeit von der Persönlichkeitsvariablen Interferenzneigung abhängig sein könnte.

3. Die Dehnung des Aussprechens als Reaktion auf Unstimmigkeiten im Kontrollvorgang des Sprechaktes selbst, unabhängig von der Art der verbal-motorischen Tätigkeit:
Es wurde behauptet, daß unabhängig von der Verzögerung im Sprechvorgang, die durch die Interferenzneigung oder/ und durch die Art der verbal-motorischen Tätigkeiten bedingt sein könnte, die Schnelligkeit der Ausführung der sprachlich-motorischen Reaktion auch durch experimentell gesetzte Störvariablen (akustische Signale) zu beeinflussen sei.

Versuchsplan und Gewinnung der Daten

Um eine empirische Analyse der oben diskutierten Punkte durchführen zu können, wurden die Testaufgaben verwandt, die schon im zweiten Teil der Arbeit auf seriale Effekte hin analysiert worden sind, Lesen, Benennen und der STROOP-Test. D.h,es wurde dasselbe Material benutzt, nur von einem anderen Aspekt aus untersucht und ausgewertet. Die Erhebung der Zeitdaten wurde wie folgt durchgeführt:
Wie schon im zweiten Teil der Untersuchung ausgeführt worden ist, wurden die sprachlich-motorischen Reaktionen der Versuchspersonen auf einem Tonband gespeichert.
Diese gespeicherten akustischen Signale wurden auf einem Pegelschreiber von BRÜEL und KJAER übertragen. Die durch den Pegelschreiber transformierten akustischen Signale wurden auf einem Papierstreifen aufgeschrieben, dessen Laufgeschwindigkeit 1 cm pro Sekunde betrug. (Abb. 3a/b)
Mit dem Zentimetermaß wurden die Pausenzeiten zwischen den einzelnen verbal-motorischen Reaktionen der Aufgaben Lesen, Benennen und STROOP ausgemessen.

Bei der Auswertung mit dem Zentimetermaß ist der Genauigkeit, mit der die Zeitwerte ausgemessen werden können, eine Grenze gesetzt. Die Zeitwerte, die unter 3 mm, d.h. 0,30 Sekunden liegen, sind nur noch zu schätzen.
So könnte der angegebene Zeitwert bei exakter (elektronischer) Auswertung sich in seinem absoluten Wert ändern. Die relative Beziehung der Zeitwerte zwischen den Interferenzgruppen und den Situationen müßte jedoch weitgehend ähnlich sein, so bleibt zu hoffen übrig, dass die Meßfehler sich zufällig verteilen.
Die Gesamtzeit einer serial-verbal-motorischen Aufgabe besteht aus der Pausenzeit und der Aussprechzeit: Die Gesamtzeit (G. zeit) ist die Summe aus der Aussprechzeit (A.zeit) und der Pausenzeit (P.zeit):

G.zeit = P.zeit + A.zeit

Von diesen drei Variablen lassen sich (durch Ausmessen) die Gesamtzeit und die Pausenzeit bestimmen. Aus der Differenz ergibt sich die Aussprechzeit.
Auf diese Weise erhält man - wenn auch recht ungenau - Scores für die Aussprechzeit und die Pausenzeit , um eine Analyse der einzelnen verbal-motorischen Prozesse durchführen zu können. Wenn festgestellt wird, dass die Aussprechzeit sich im Vergleich zum Basiswert - (die Zeit, die für das Aussprechen von Wörtern in einer einfachen verbal-motorischen Aufgabe (Lesen) gebraucht wird) - verlängert, so wird vom Dehnen im Sprechakt gesprochen.

Analyse der einzelnen Problemstellungen

Die Länge der Pausenzeit und die Schnelligkeit, mit der die sprachlich-motorische Reaktion ausgeführt wird, in Abhängigkeit von der Art der Tätigkeit

Wie ausgeführt wurde, wird postuliert, daß die Länge der Pausenzeit von der Anzahl der Prozesse abhängig ist, die bis zur Verbalisierung ablaufen. Je größer die Anzahl der Prozesse ist

(wie z.B. beim STROOP-Test im Vergleich zum Lesetest), die ablaufen müssen, bis schließlich die geforderte Response formuliert und daraufhin in eine sprachlich-motorische Reaktion transformiert werden kann, desto länger ist auch die Pausenzeit in dieser serial-verbal-motorischen Aufgabe. Weiterhin wurde postuliert, daß die Schnelligkeit, mit der die sprachlich-motorische Reaktion ausgeführt wird, vom Grad der Übereinstimmung abhängig ist, in dem die einzelnen Kontrollvariablen zueinander stehen. So wurde z.B. angenommen, daß in der Benennungsaufgabe im STROOP-Test im Vergleich zur Leseaufgabe die Qualität der Kontrollvariablen Afferenzkopie - Efferenzkopie und Reafferenz unterschiedlich sei. Erst wenn diese Unstimmigkeit durch dazwischengeschaltete Prozesse ausgeglichen ist, kann der Vergleich der Kontrollvariablen ausgeführt werden.
Im STROOP-Test, so wurde weiter ausgeführt, könnte noch eine andere Belastung im Vergleichsvorgang des Sprechaktes auftreten. Wenn die Grundkonzeption des Vergleichs der Kontrollvariablen im Sprechakt selbst zu akzeptieren ist, so ist zu erwarten, daß durch die Existenz zweier Efferenzkopien, die durch die spezifische Art der Konstruktion des STROOP-Items bedingt ist, der Kontrollvorgang erneut erschwert werden könnte. Erst nachdem die Selektion des Impulspatterns der adäquaten Efferenz stattgefunden hat, kann der Vergleich zwischen den Kontrollvariablen vollzogen werden.

Nach den oben diskutierten Hypothesen ist anzunehmen, daß sowohl die Pausen als auch die Aussprechzeit im Lesetest im Vergleich zu den beiden anderen verbalen Aufgaben - Benennen, STROOP - am kürzesten ausfallen müßten. Im STROOP-Test dagegen könnten bei beiden Merkmalen die längsten Zeitdaten zu finden sein.

Eine empirische Analyse dieser Zeitdaten ergab folgende Ergebnisse; (siehe Tabelle Nr. 13):

Tabelle Nr. 13

| | G.zeit | A.zeit | P.zeit | |
|---|---|---|---|---|
| Lesen | 40.08 | 35.55 | 4.52 | Sek. |
| Benennen | 57.16 | 43.47 | 13.49 | Sek. |
| STROOP | 95.27 | 53.88 | 41.42 | Sek. |

Die arithmetischen Mittelwerte der drei Zeitscores (G.zeit, P.zeit, A,zeit) verändern sich in erwarteter Richtung. Die Durchführung einer Signifikanzprüfung war überflüssig, da jede Vp sich der Hypothese entsprechend verhielt.

Diese Ergebnisse berechtigen zur Annahme, daß die beiden Phasen des Regelkreismodells- (Zeit bis zur Verbalisierung und die sprachlich- motorische Reaktion) - in ihrem Ausmaß von den oben postulierten Momenten abhängig sein könnten, d.h. die Länge jeder einzelnen Phase ist abhängig von der spezifischen Art der serial-verbal-motorischen Tätigkeit.

Der Zusammenhang zwischen der Länge der Pausenzeit, der Schnelligkeit des Aussprechens und der Persönlichkeitsvariablen Interferenzneigung

---

ERDMANN& DODGE (1898) konnten feststellen, daß eine Überlagerung der Prozesse eintreten kann, die sowohl in der Pausenzeit als auch in der Aussprechzeit in einem Leseprozeß ablaufen. Während noch die Prozesse ablaufen, die für das Zustandekommen sprachlich-motorischer Responses verantwortlich gemacht werden können, treten schon die Prozesse in Aktion, die für die Wahrnehmung und Verbalisierung des darauffolgenden Items relevant sind.

Die Überlagerung der einzelnen Prozesse in einer serial-verbal-motorischen Tätigkeit könnte um so intensiver sein, je schneller, d.h. je automatisierter die Prozesse ausgeführt werden, wie es z.B. im Leseprozeß im Vergleich zum STROOP-Test und der Benennungsaufgabe der Fall ist. Das bedeutet für das Regelkreismodell eines serial-verbal-motorischen Verhaltens, daß die beiden beschriebenen Phasen ineinandergreifen bzw. interferieren können.

Es wurde die Hypothese aufgestellt, daß Personen, die stärker durch das Ablaufen mehrerer Prozesse gestört werden können, wie z.B. Personen mit hoher Interferenzneigung, auch auf die Überlagerung der beiden Phasen in einer serial-verbal-motorischen Aufgabe stärker gestört reagieren, was sich in einem langsameren Sprechen der Wörter nachweisen lassen müßte. Es wird vermutet, daß die HI-Gruppe Wörter langsamer ausspricht als die NI-Gruppe, solange die serial-verbal-motorische Tätigkeit mehr oder weniger gut automatisiert ablaufen kann. Sobald jedoch die verbale Aufgabe zu komplex ist, wie es beim STROOP-Test der Fall ist, müßte eine Überlappung der Prozesse ausfallen, da in einer solchen Situation die einzelnen Prozesse, die zur Verbalisierung führen, die Aufmerksamkeit ganz auf sich ziehen, und der durch bestimmte Situationen erschwerte Vergleichsvorgang der Kontrollvariablen aus rein ökonomischen Gründen getrennt von dieser Phase ausgeführt werden müßte. Aus diesen Gründen könnte hier der Unterschied im Sprechverhalten zwischen den Interferenzgruppen im STROOP-Test selbst aufgehoben sein.

Um diese Hypothese empirisch zu prüfen, wurden die einzelnen Zeitwerte Gesamtzeit, Pausenzeit und Aussprechzeit der serial-verbal-motorischen Aufgaben Lesen, Benennen, STROOP zwischen den Interferenzgruppen auf ihren Unterschied hin geprüft.

Die Analyse ergab folgende Ergebnisse (Tabelle 14); in der Gesamtzeit und Pausenzeit unterscheiden sich die Interferenzgruppen jeweils signifikant in den drei verbalen Aufgaben. Die Aussprechzeit ist bis auf den STROOP-Test - wie vermutet wurde - im Lese- und Benennungstest signifikant unterschiedlich.

Tabelle Nr. 14

| Art der Aufgabe | Persönl. Variable | G.zeit | A.zeit | P.zeit |
|---|---|---|---|---|
| Lesen | HI<br>NI | 42.50<br>37.67 | 37.28<br>33.83 | 5.23<br>3.80 |
| Signifik. Prüfung | | t=5.365**<br>df=87 | t=5.12**<br>df=86 | t=3.36**<br>df=86 |
| Benennen | HI<br>NI | 61.2<br>53.13 | 45.2<br>41.73 | 15.74<br>11.25 |
| Signifik. Prüfung | | t=4.93**<br>df=28 | t=3.0*<br>df=28 | t=2.77*<br>df=28 |
| STROOP | HI<br>NI | 110.63<br>79.91 | 54.68<br>53.04 | 55.98<br>26.86 |
| Signifik. Prüfung | | entfällt | t=0.65 n.s.<br>df=38 | t=7.82**<br>df=38 |

Diese Ergebnisse berechtigen zur Annahme der oben diskutierten Hypothese. Solange eine Überlagerung der ablaufenden Prozesse der beiden Phasen möglich ist, unterscheiden sich die Interferenzgruppen in der Aussprechgeschwindigkeit. Sobald jedoch die verbale Aufgabe zu komplex wird, wie es beim STROOP-Test der Fall ist, und eine Überlagerung der beiden Phasen nicht stattfinden kann, sprechen beide Interferenzgruppen die Wörter ähnlich langsam aus.

Das würde aber bedeutet, daß in den Situationen, in denen von vornherein keine Überlagerung dieser einzelnen Prozesse stattfinden kann, z.B. bei Einzeldarbietung von Items, auf die sprachlich-motorisch reagiert werden soll, die Sprechgeschwindigkeit zwischen den Interferenzgruppen nicht unterschiedlich sein dürfte.

Um diese Hypothese zu prüfen und gleichzeitig die oben diskutierte Interpretation der unterschiedlichen Störanfälligkeit der Interferenzgruppen bei Überlagerung der beiden Phasen zu stützen, wurde eine weitere empirische Analyse vorgenommen. Die sprachlich-motorischen Reaktionen, die im Test (Dia benennen" (Seite 59 , Abb. 7/8) auf einem Tonband aufgenommen und mit Hilfe des Pegelschreibers abgeschrieben worden sind, wurden ausgemessen. (Abb. 9)
Leider waren die situations- und technisch bedingten Störvariablen so hoch, daß bei einer so sensiblen Auswertung nur die Aufzeichnungen von 28 Vpn statt 80 Vpn verwendet werden konnten. Die Zeitwerte wurden mit dem U-Test auf ihren Unterschied zwischen den Interferenzgruppen geprüft ($U = 106.5$, $n_1 = 14$, $n_2 = 14$). Wie aus den Ergebnissen der statistischen Auswertung zu entnehmen ist, unterscheiden sich die Interferenzgruppen nicht signifikant in der Sprechgeschwindigkeit. Personen mit hoher Interferenzneigung sprechen in einer Benennungsaufgabe, in der die Items einzeln dargeboten werden, ähnlich schnell wie Personen mit niedriger Interferenzneigung. Dieser Sachverhalt unterstützt die oben diskutierte "Überlagerungshypothese".

Aus den Ergebnissen der oben durchgeführten Analyse (Siehe Tabelle 14) kann weiterhin folgende Fragestellung beantwortet werden:
Die Lesegeschwindigkeit - so wurde konzipiert - wird durch zwei Komponenten determiniert: mehr oder weniger lange Pausen zwischen den verbal-motorischen Reaktionen und mehr oder weniger schnelles Aussprechen der einzelnen Wörter.
Wenn wie STROOP (1935), THURSTONE (1944) und JENSEN (1965) empirisch nachweisen konnten, der Grad der Interferenzneigung mit der Lesegeschwindigkeit korreliert, so stellt sich folgende Frage:

Lesen Personen mit hoher Interferenzneigung deshalb langsamer, weil sie größere Pausen zwischen den einzelnen sprachlich-motorischen Reaktionen aufzeigen, oder weil sie die Wörter selbst langsamer aussprechen, oder weil beide Merkmale höhere Zeitwerte erreichen, als es bei den Personen mit niedriger Interferenzneigung der Fall ist? Aus der Unterschiedsprüfung der Zeitwerte der Aufgabe "Lesen" (Tabelle 14, S.84) geht hervor, daß Personen mit hoher Interferenzneigung wesentlich langsamer lesen als Personen mit niedriger Interferenzneigung, was nach den Ergebnissen von STROOP, THURSTONE und JENSEN zu erwarten war. Diese Zeitdifferenz in der Lesegeschwindigkeit zwischen den beiden Interferenzgruppen ist sowohl durch die verschieden lange Pausenzeit als auch durch das unterschiedlich langsame Sprechen bedingt. Personen mit hoher Interferenzneigung haben sowohl größere Pausen zwischen den gesprochenen Wörtern und sprechen die einzelnen Wörter selbst langsamer aus als Personen mit niedriger Interferenzneigung.

Dieses persönlichkeitsspezifische unterschiedlich langsame Aussprechen der Wörter kann - wie schon ausgeführt wurde - mit der oben diskutierten "Überlagerungshypothese" interpretiert werden: Personen mit hoher Interferenzneigung reagieren auf die Überlagerung der beiden Phasen beim Lesevorgang, stärker gestört - im Sinne von gehemmt - als Personen mit niedriger Interferenzneigung.
Vergleicht man die Momente, die den Lesevorgang charakterisieren, mit den Vorgängen, die im STROOP-Test aktiviert werden, so können weitgehende Übereinstimmungen aufgezeigt werden. Man könnte annehmen, daß hier wie beim Benennen des STROOP-Items eine Überlagerung von Prozessen vorliegt, (verbalisieren, motorische Response / Entstehen zweier Responsetendenzen) nur mit dem Unterschied, daß in der Lese-Situation die sich überlagernden Prozesse gleichberechtigt sind, d.h. von der Instruktion gefordert werden und eine gleichzeitige Ausführung dieser durchaus

möglich ist. Die Störung bzw. Hemmung im Leseprozeß könnte wie beim Benennen des STROOP-Items durch die Dispersion der Aufmerksamkeit verursacht werden, die jedoch beim Lesen durch die simultane Ausführung beider Phasen bedingt wäre. Dieser Hypothese entsprechend müßte die unterschiedlich lange Pausenzeit nicht, wie oben diskutiert wurde, auf eine verschieden starke Automatisierung - nach BROVERMAN(1960 b) - zurückzuführen, sondern auch als Folge einer mehr oder weniger starken Überlagerung der beiden Phasen zu interpretieren sein. Da die Aufmerksamkeit von Phase zu Phase oszilliert - wie konzipiert wurde -, müßte notgedrungen die Ausführung beider Phasen, die simultan ablaufen, verlangsamt werden.

Der Speedfaktor, mit dem das Interferenzgeschehen charakterisiert wird (STROOP, THURSTONE, JENSEN), wäre also im Ausmaß der Interferenz der Prozesse zu sehen, die in den beiden Phasen des Regelkreismodells beschrieben worden sind. Die Schnelligkeit, mit der ein Lesevorgang ausgeführt werden kann, könnte auf die Intensität der Interferenz der Prozesse der beiden Phasen zurückzuführen sein, die persönlichkeitsspezifisch stark ausgeprägt ist. Entsprechend dieser Interpretation des Speedfaktors ist zu überlegen, inwieweit überhaupt noch die Dimension "Geschwindigkeit" erfaßt wird, oder ob vielmehr der Geschwindigkeitsfaktor hier eher als Komponente beschrieben wurde, die primär Ausdruck des zentralen Mechanismus der Persönlichkeitsvariablen "Interferenzneigung" ist.

Ehe in der Untersuchung auf den dritten Punkt der Analyse eingegangen werden soll (Seite 91 ), ist es wichtig, noch eine weitere Frage in diesem Problembereich zu diskutieren:
Es wurde konzipiert, daß durch eine Veränderung der Afferenz - also durch eine Veränderung des wahrzunehmenden Stimulus - bei gleicher sprachlich-motorischer Reaktion - (statt Lesen eines geschriebenen Wortes Benennen des gezeigten Gegenstandes)

der Sprechakt selbst verlangsamt ablaufen müßte. In einem Vergleichsvorgang, in dem die Efferenzkopie einer sprachlich-motorischen Reaktion, und die akustische Reafferenz mit einer Afferenzkopie verglichen werden muß, die noch nicht verbalisiert worden ist - wie z.B. "Objekte benennen" -, müßten - so wurde postuliert - Prozesse zwischengeschaltet sein, die erst einen solchen Vergleich der Kontrollvariablen ermöglichen.
Eine durch diese Bedingungen eventuell verursachte Verlangsamung des Sprechvorgangs wurde schon unter Punkt 1 der Analyse bestätigt. Dabei ist aber noch nicht nachgewiesen worden, inwieweit eine Verzögerung des Vergleichs im Sprechvorgang, hervorgerufen durch die unterschiedliche Qualität der Kontrollvariablen, persönlichkeitsspezifisch verschieden stark ausgeprägt sein könnte.
Um nachzuweisen, inwieweit eine solche unterschiedliche Verlangsamung des Sprechvorganges zwischen den Interferenzgruppen vorliegen könnte, ist die Zeitdifferenz zu bestimmen, die zwischen der Lesegeschwindigkeit und der Benennungsgeschwindigkeit in den Teilzeiten Pausenzeit und Aussprechzeit auftritt.
Wie BROVERMAN (1960 a/b) und HÖRMANN (1960) nachweisen konnten, ist die Differenz der Gesamtzeit zwischen Lesen und Benennen in den Gruppen unterschiedlich groß. Die HI-Gruppe verlangsamt sich vom Lesen zum Benennen in der Gesamtzeit wesentlich stärker als die NI-Gruppe. Mit dieser Feststellung ist jedoch noch nichts darüber ausgesagt, in welcher der beiden Teilzeiten, Pausenzeit oder Aussprechzeit, dieser Zeitunterschied aufzufinden ist.
Dieses soll im weiteren ermittelt werden.
Dazu wurden die Zeitwerte Gesamtzeit, Pausenzeit und Aussprechzeit der Aufgabe "Objekte benennen" von 30 Versuchspersonen ausgemessen und die Differenz zwischen der Lese- und Benennungszeit in diesen Zeitwerten gebildet.
Mit dem T-Test für unabhängige Stichproben wurden diese Zeitwerte zwischen den Interferenzgruppen auf ihren Unterschied hin geprüft.

Zeitdifferenzen Lesen - Benennen in Sekunden:

Tabelle 15

| | G.zeit | A.zeit | P.zeit | |
|---|---|---|---|---|
| HI | 20.22 | 8.78 | 11.37 | Sek. |
| NI | 15.21 | 8.64 | 7.56 | Sek. |
| Signifikanz-Test | t = 2.347 * df = 28 | t = 0.109 df = 28 n.s. | t = 2.51 * df = 28 | |

Die Ergebnisse, die aus der Tabelle 15 zu entnehmen sind, stimmen mit denen von BROVERMAN und HÖRMANN überein. Die Differenz der Gesamtzeit des Lesens und des Benennens ist für die Interferenzgruppen unterschiedlich groß. Personen mit hoher Interferenzneigung brauchen wesentlich mehr Zeit, die Aufgabe "Objekte benennen" durchzuführen, als Personen mit niedriger Interferenzneigung. Diese Zeitdifferenz zwischen den Interferenzgruppen in der Gesamtzeit ist auf einen signifikanten Unterschied der Teilzeit Pausenzeit dieser Gruppe zurückzuführen. Die Zeitdifferenz der Aussprechzeit ist für beide Interferenzgruppen ähnlich groß.
Wie oben nachgewiesen worden ist, kann durch die Veränderung der Afferenz (geschriebenes Wort - gezeichnetes Objekt) bei gleicher sprachlich-motorischer Reaktion eine allgemeine, aber nicht persönlichkeitsspezifische Verlangsamung des Sprechaktes selbst provoziert werden.
Dabei bleibt jedoch die Frage unbeantwortet, ob und inwieweit durch eine zu dieser Situation zusätzlichen Störbedingung - wie etwa die mögliche Existenz zweier Efferenzkopien (STROOP-Test)- eine differentiellpsychologische Reaktion bei der Ausführung des Sprechaktes zu beobachten ist.
Durch die folgende empirische Analyse soll versucht werden, diese Frage zu klären.

Wie in der vorangegangenen statistischen Auswertung werden auch hier die Zeitdifferenzen zwischen den Gesamtzeiten des Lesens und des Benennens sowie den einzelnen Teilzeiten Pausenzeit, Aussprechzeit und den Zeitdaten, die im STROOP-Test erhalten worden sind, gebildet. Aus untenstehender Tabelle (16) sind die einzelnen Zeitdifferenzen zu entnehmen. Mit dem U-Test wurden diese Werte zwischen den Interferenzgruppen auf ihren Unterschied hin geprüft.

Tabelle 16

| | Diff. Lesen-STROOP in Sek. | | | Diff. Benennen-STROOP in Sek. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | G.zeit | A.zeit | P.zeit | G.zeit | A.zeit | P.zeit |
| HI | 63.93 | 16.4 | 46.79 | 43.48 | 8.8 | 34.71 |
| NI | 42.43 | 17.6 | 25.38 | 25.71 | 9.2 | 17.24 |
| Sign. Prüf. | U=10.5** $n_1$=12 $n_2$=13 | U =60 $n_1$=13 $n_2$=12 | U =16.5** $n_1$=12 $n_2$=13 | U =11** $n_1$=12 $n_2$=12 | U =70.5 $n_1$=12 $n_2$=13 | U =16** $n_1$=12 $n_2$=13 |

Die Ergebnisse weisen daraufhin, daß die Zeitdifferenzen der Gesamtzeit zwischen den Aufgaben Lesen und STROOP bzw. Benennen und STROOP für die Interferenzgruppen unterschiedlich groß sind. Diese Zeitdifferenz ist in beiden Bedingungen (Lesen-STROOP, Benennen-STROOP) durch den signifikanten Zeitunterschied bedingt, der sich in der Teilzeit Pausenzeit nachweisen läßt.
Die Aussprechzeit im STROOP nimmt zwar auch im Vergleich zur Benennungszeit und Leseaussprechzeit zu - wie schon unter Punkt 1 nachgewiesen wurde -, die Verlangsamung im Sprechakt ist jedoch in beiden Gruppen ähnlich stark. In verbal-motorischen Aufgaben, in denen also der Verbalisierungsprozeß durch dazwischengeschaltete Prozesse erschwert wird, und in welchen auf diese Belastung persönlichkeitsspezifisch stark reagiert wird - wie diskutiert und nachgewiesen worden ist - unterscheiden sich die Interferenzgruppen signifikant in der Pausenlänge, nicht

aber im Sprechakt selbst. Eine Erschwerung im Sprechakt, die durch die Existenz zweier Efferenzkopien und/oder durch die unterschiedliche Qualität der Kontrollvariablen verursacht sein könnte, löst keine verschieden starke Reaktion der Interferenzgruppen aus.

Die Dehnung beim Aussprechen, bedingt durch experimentell gesetzte Störvariablen

Es ist bis jetzt nachgewiesen worden, daß durch Unstimmigkeiten der Kontrollvariablen beim Vergleichsprozeß im Sprechakt, die durch die Veränderung der Afferenz bei gleicher sprachlich-motorischer Reaktion und/oder durch die Existenz zweier Efferenzkopien (STROOP) bedingt sein könnten, zwar allgemein die Aussprechzeit verlangsamt werden kann, differentiellpsychologische Unterschiede in diesen Zeitscores dagegen nicht zu beobachten waren. In der oben durchgeführten Diskussion, in der das Modell erläutert wurde, ist noch eine weitere Möglichkeit erwähnt worden, durch die eine Unstimmigkeit der Kontrollvariablen im Vergleichsprozeß des Sprechaktes experimentell verursacht werden könnte. Dabei wurde von der Überlegung ausgegangen daß durch akustische Signale, die simultan mit der Reafferenz dargeboten und wahrgenommen werden, diese an Prägnanz verliert. Das heißt, die Impulspattern der Reafferenz könnten mit den Erregungspattern der wahrgenommenen akustischen Signale verwoben sein und erst durch eine Selektion dem Vergleichsvorgang im Sprechakt zugänglich gemacht werden. Ein zusätzlicher Selektionsprozeß müßte eine Verlangsamung im Sprechakt bewirken. Im weiteren soll versucht werden, empirisch nachzuweisen, inwieweit eine Störung der Reafferenz durch akustische Signale eine Verlangsamung des Sprechvorganges zur Folge hat und inwiefern eine solche Verlangsamung persönlichkeitsspezifisch verschieden stark ausgeprägt sein könnte.

Als Versuchsmaterial diente die Benennungsaufgabe HAUS, UHR, SCHIFF, KARTE.
Die Störung der Reafferenz wurde auf zweierlei Weise variiert: Eine Gruppe erhielt beim Benennen der Objekte die Namen der Objekte, die sie zu benennen hatte, durch Kopfhörer in unterschiedlicher Reihenfolge zur Objekttafel dargeboten.
Die Wörter wurden mit einer Geschwindigkeit von 100 Wörtern pro Minute gesprochen. Die gesprochenen Wörter waren in gewöhnlicher Sprechlautstärke von ungefähr 50 dB zu hören. Eine zweite Versuchspersonengruppe erhielt in gleicher Lautstärke wie in der ersten Situation (Wörter hören) weißes Rauschen in kurzen Stößen analog zu den gesprochenen Wörtern - also 100 Lärmstöße pro Minute - durch Kopfhörer dargeboten.
Diese Versuchsbedingung sollte Aufschluß darüber geben, inwieweit die Bedeutungshaltigkeit der akustischen Signale einen Einfluß auf die Schnelligkeit hat, mit der die sprachlich-motorischen Reaktionen aufeinander folgen und mit der die einzelnen Wörter selbst ausgesprochen werden. Als Kontrollgruppe diente eine Versuchsgruppe, die ohne akustische Störung die Objekte benannten.
Die Versuchspersonen hatten die Objekte auf der Tafel so schnell wie es ihnen möglich war, zu benennen, ohne jedoch auf die akustischen Signale zu achten.
An diesem Versuch nahmen wieder die 90 Personen teil, die schon in den vorherigen Versuchen als Versuchspersonen dienten.
Die verbalen Reaktionen wurden auf einem Tonband gespeichert und in der oben beschriebenen Weise ausgewertet. Mit einer zwei mal drei Varianzanalyse für unabhängige Stichproben wurden die drei Bedingungen (Benennen unter Ruhe, Benennen beim Hören von Lärmstößen bzw. von Wörtern) jeweils für die Merkmale getrennt (Gesamtzeit, Pausenzeit und Aussprechzeit) auf ihren Unterschied geprüft.
In der untenstehenden Tabelle (17) sind die Mittelwerte der Gesamtzeiten der drei Bedingungen für die Interferenzgruppen getrennt eingetragen.

Mittelwert der Gesamtzeit
Tabelle 17

| | Ruhe | Lärmstöße | Wörter |
|---|---|---|---|
| HI | 61.20 | 61.71 | 64.80 |
| NI | 53.13 | 54.91 | 57.44 |

Varianzanalyse der Gesamtzeiten
Tabelle 18

| Variation | SS | df | MS | F | s.s. |
|---|---|---|---|---|---|
| HI/NI | 1239.51 | 1 | 1239.51 | 47.20 | ** |
| Bedingungen | 250.92 | 2 | 125.46 | 4.77 | * |
| HI/NI | 6.03 | 2 | 3.01 | 0.11 | n.s. |
| Fehler | 2205.96 | 84 | 26.26 | | |
| Total | 3702.42 | 89 | | | |

Die Ergebnisse der Varianzanalyse über die Gesamtzeiten Tabelle Nr. 18 weisen daraufhin, daß generell eine Verlangsamung der Benennungsgeschwindigkeit von der Ruhebedingung zu den Bedinungen "akustische Störsignale" eintritt. Dieser Unterschied liegt zwischen Ruhe und der Bedingung "Benennen" beim Hören von Wörtern (geprüft mit der q-Statistik nach WINER 1962). Die Verlangsamung in der Benennungsgeschwindigkeit ist jedoch nicht persönlichkeitsspezifisch verschieden ausgeprägt. Es ist keine signifikante Interaktion zwischen der Persönlichkeitsvariablen und der Benennungsgeschwindigkeit in den Bedingungen zu sichern.
Wenn in der Gesamtzeit der Benennungsgeschwindigkeit keine persölichkeitsspezifischen Unterschiede nachzuweisen sind, so kann angenommen werden, daß eventuell die Gesamtzeit eine mögliche gruppenspezifische Reaktion in den Teilzeiten Pausenzeit und Aussprechzeit überdecken könnte.
Dieser Annahme entsprechend wurden, um das sprachlich-motorische Verhalten bei akustischer Störung differenziert zu erfassen, über die Teilzeiten Pausenzeit und Aussprechzeit Varianzanalysen durchgeführt.

In den nebenstehenden Tabellen 19, 20, 21, 22 sind die Mittelwerte und die Ergebnisse der Varianzanalysen abgedruckt.

Mittelwerte der P.zeit
Tabelle 19

| | Ruhe | Lärmstöße | Wörter |
|---|---|---|---|
| HI | 15.74 | 12.98 | 13.68 |
| NI | 11.24 | 8.82 | 9.70 |

Varianzanalyse der P.zeit
Tabelle 20

| Variation | ss | df | MS | F | |
|---|---|---|---|---|---|
| HI/NI | 399.51 | 1 | 399.51 | 17.43 | ** |
| Bedingungen | 106.88 | 2 | 53.44 | 2.33 | n.s. |
| Interaktion HI/NI Bed. | 0.11 | 2 | 0.05 | 0.00 | |
| Error | 1925.31 | 84 | 22.92 | | |
| Total | 2431.81 | 89 | | | |

Mittelwerte der A.zeit
Tabelle 21

| | Ruhe | Lärmstöße | Wörter |
|---|---|---|---|
| HI | 45.2 | 48.4 | 50.65 |
| NI | 41.73 | 45.87 | 47.50 |

Varianzanalyse der A.zeit
Tabelle 22

| Variation | ss | df | MS | F | |
|---|---|---|---|---|---|
| HI/NI | 209.65 | 1 | 209.65 | 14.72 | ** |
| Bedingungen | 486.77 | 2 | 243.38 | 17.09 | ** |
| Interaktion HI/NI Bed. | 3.55 | 2 | 1.77 | 0.12 | |
| Error | 1196.49 | 84 | 14.24 | | |
| Total | 1896.46 | 89 | | | |

Wie aus den Ergebnissen der Varianzanalysen zu entnehmen ist, zeigt sich zwar in der Aussprechzeit eine Zeitveränderung an, die jedoch nicht persönlichkeitsspezifisch ausgeprägt ist. (Eine signifikante Wechselbeziehung zwischen der Persönlichkeitsvariablen und der Aussprechzeit in den einzelnen Bedingungen ist nicht nachzuweisen). Die unterschiedliche Qualität der akustischen Signale hatte keinen spezifischen Einfluß auf die Verlangsamung im Sprechakt (geprüft mit der q-Statistik; der Unterschied liegt zwischen der Ruhebedingung und den akustischen Störbedingungen).
Die Ergebnisse berechtigen zur Annahme, daß die HI-Gruppe in gleicher Weise wie die NI-Gruppe auf die akustische Störung reagiert, die eine Erschwerung des Kontrollvorgangs im Sprechakt selbst mit sich bringt, wenn überhaupt das langsame Sprechen in den Bedingungen "Benennen" unter akustischer Zusatzstörung auf einen solchen Prozeß zurückzuführen ist.
Personen mit hoher Interferenzneigung sprechen also generell im Benennungsprozeß Wörter langsamer aus als Personen mit niedriger Interferenzneigung. Bei akustischer Störung jedoch, die eine Erschwerung des Kontrollvorgangs mit sich bringen könnte, reagieren beide Interferenzgruppen in ähnlicher Weise. Das könnte bedeuten, daß die Selektion der adäquaten Impulspattern, die für den Vergleich der Variablen (Afferenz, Efferenz, Reafferenz) im Kontrollvorgang nötig sein müßte, in beiden Gruppen mit gleicher Geschwindigkeit vollzogen werden kann.

Zusammenfassung der Ergebnisse

In diesem Teil der Arbeit sollte versucht werden, das Interferenzgeschehen in einem Modelldarzustellen. Die Konzeption des Modells baut auf folgenden Annahmen auf, die quasi als Grundpfeiler zu bezeichnen sind:
1. Die erste Phase, die im Modell beschrieben wurde, beginnt mit der Wahrnehmung der Items und endet mit der Verbalisierung. Indikator dieser Prozesse ist die Pausenzeit zwischen den einzelnen sprachlich-motorischen Reaktionen. Die Länge der Pausenzeit

kann sowohl von der Schnelligkeit, mit der die Verbalisierung durchgeführt werden kann, als auch von der Anzahl der Prozesse, die bis zur Verbalisierung ablaufen müssen, wie auch von persönlichkeitsspezifischen Mechanismen abhängig sein, die mit der Persönlichkeitsvariablen Interferenzneigung beschrieben werden.
2. Die zweite Phase des Regelkreises beginnt mit dem Auslaufen der Impulspattern, die die sprachlich-motorische Reaktion also das laute Aussprechen des Wortes bedingen, und endet mit dem vollständig ausgesprochenen Wort.
3. Diese beiden Phasen können sich jeweils den einzelnen serial-verbal-motorischen Aufgaben entsprechend mehr oder weniger stark überlagern.
4. Die Schnelligkeit, mit der die Impulspattern aus dem Transformationszentrum auslaufen, die zu der sprachlich-motorischen Reaktion führen, werden von einen übergeordneten Steuerzentrum bedingt, welches auf die Meldungen reagiert, die entweder bei einer Unstimmigkeit im Vergleichsprozeß der Kontrollvariablen im Sprechakt erstattet werden, oder aber durch den Grad der persönlichkeitsspezifischen Störung bedingt werden, die durch die Intensität der Überlagerung der Prozesse verursacht werden, die in den beiden Phasen des Regelkreises in Aktion treten. Indikator dieser Vorgänge ist die Schnelligkeit, mit der das entsprechende Wort ausgesprochen wird.

Da eine empirische Validierung des Modells nicht möglich ist, wurde versucht, einige wesentliche Punkte zu prüfen, deren Gültigkeit für die Konzeption des Modells von Bedeutung ist.
Allgemeinpsychologisch konnte festgestellt werden:
Der Hypothese entsprechend verändert sich sowohl die Pausenzeit als auch die Aussprechgeschwindigkeit mit zunehmender Komplexität der serial-verbal-motorischen Aufgabe. Die Länge der Pausenzeit nimmt zu, die Wörter selbst werden langsamer ausgesprochen.
Die Schnelligkeit des Sprechens selbst ist abhängig:
1. von der unterschiedlichen Qualität der Kontrollvariablen - Efferenzkopie, Afferenzkopie und Reafferenz;

2. von der Existenz zweier Efferenzkopien;
3. von der Belastung der Reafferenz durch akustische Signale, die simultan mit der Reafferenz wahrgenommen werden.
Dabei hat der Inhalt der akustischen Signale keinen spezifischen Einfluß auf die Verlangsamung des Sprechaktes.
Ergebnisse, die den differentiellpsychologischen Aspekt des Interferenzgeschehens beschreiben, sind folgende:
Der Speedfaktor, der die persönlichspezifische Interferenzneigung charakterisiert, ist sowohl durch die Schnelligkeit zu beschreiben, mit der die einzelnen sprachlich-motorischen Responses vollzogen werden, als auch durch die Länge der Pausenzeit zwischen den verbal-motorischen Reaktionen.
Das heißt, Personen mit hoher Interferenzneigung lesen deshalb langsamer, weil sie größere Pausen zwischen den gesprochenen Wörtern einlegen und die einzelnen verbal-motorischen Responses langsamer aussprechen als Personen mit niedriger Interferenzneigung.
Wird jedoch die Verbalisierung des wahrgenommenen Reizes durch bestimmte Bedingungen erschwert - wie es beim STROOP-Test und beim Benennen der Fall ist -, so nimmt die Pausenzeit bei der HI-Gruppe wesentlich stärker zu als bei der NI-Gruppe. Die Dehnung, die im einzelnen Sprechakt zu beobachten ist, ist dagegen in beiden Gruppen ähnlich stark ausgeprägt.
Diese Ergebnisse berechtigen zur Annahme, daß der Speedfaktor, der die persönlichkeitsspezifische Interferenzneigung charakterisiert, Prozesse umfaßt, die für die Schnelligkeit der Verbaliserung wahrgenommener Items, die serial dargeboten werden, z.B. Störung durch Überlagerung mehrerer Prozesse, Hemmungseffekte - wie im II. und III. Teil der Arbeit ausgeführt worden ist, verantwortlich gemacht werden könnten.

Die unterschiedlich starke Verlangsamung bzw. Dehnung des Sprechens im Leseprozeß und Benennungsvorgang zwischen den Interferenzgruppen wurde auch auf eine unterschiedlich starke Störbarkeit Prozessen gegenüber zurückgeführt, die gleichzeitig ablaufen.

HI-Personen gelingt es nicht so leicht, mehrere Prozesse simultan auszuführen wie Personen mit niedriger Interferenzneigung. Sobald aber die serial-verbal-motorischen Prozesse komplexer werden, so daß eine Überlagerung der Prozesse kaum stattfinden kann (STROOP-Test, Einzeldarbietung von Items), sprechen beide Interferenzgruppen gleich schnell Wörter aus.
Auf Unstimmigkeiten der Kontrollvariablen im Vergleichsprozess, die durch akustische Signale bedingt sind, scheinen beide Personengruppen in ähnlicher Weise zu reagieren.

## IV. Teil: Versuch einer Interpretation der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung nach der TEPLOVschen Persönlichkeitstheorie

### Zusammenfassung der Prozesse, die bei der Durchführung des STROOP-Tests ablaufen

Das Geschehen, das bei der Durchführung des STROOP-Tests abläuft, läßt sich in zwei Phasen einteilen, die sukzessiv aufeinanderfolgen bzw. ineinandergreifen und sich etliche Male wiederholen; und zwar:
in die Phase des Verbalisierens und Ordnens und in die Phase des sprachlich-motorischen Verhaltens. Wie ausgeführt worden ist (im I., II. und III. Teil der Arbeit), sind in den einzelnen Phasen Effekte zu beobachten, die sowohl nur für das Interferenzgeschehen charakteristisch sind, so wie es mit dem STROOP-Test diagnostiziert wird (Dispersion der Aufmerksamkeit und Restimulation), als auch für Ereignisse relevant sind, die in serial-verbal-motorischen Aufgaben in Aktion treten (reaktive Hemmung, Selektionshemmung).
Die Schnelligkeit, mit der die Existenz dieser Effekte überwunden werden kann - so wurde postuliert -, könnte von persönlichkeitsspezifischen Mechanismen abhängig sein. So konnte festgestellt werden, daß Personen, die einer stärkeren Dispersion der Aufmerksamkeit unterlegen sind, und damit eine längere Restimulationsphase aufweisen, also Personen mit hoher Interferenznei-

gung, auch einer intensiveren reaktiven Hemmung und Selektionshemmung ausgesetzt sind, als Personen, die nur durch eine leichte Dispersion der Aufmerksamkeit in ihrer Tätigkeit beeinträchtigt werden und infolgedessen eine kürzere Restimulationsphase aufweisen, also Personen mit niedriger Interferenzneigung. In Situationen, in denen mehrere verschiedene Prozesse neben- bzw. übereinander ablaufen, wie es z.B. beim Leseprozeß der Fall ist, verlangsamen sich die HI-Personen sowohl stärker in der Verbalisierungsphase als auch beim Sprechen selbst.

Die von Person zu Person variierenden Verhaltenspattern sind, so nehmen KLEIN (1951, 1954) und HÖRMANN (1960) an, auf unterschiedliche Strukturprinzipien zurückzuführen. KLEIN spricht in diesem Zusammenhang - wie schon zu Beginn ausgeführt worden ist- von Wahrnehmungsstilen, die jeder Person eigen sind, und die Aufgabe haben, zwischen den Bedürfnissen des Individuums und den Anforderungen der Umwelt einen Ausgleich zu schaffen.
Wie jedoch eine solcher Wahrnehmungsstil funktionieren soll, welche Prozesse sich hinter diesen Wahrnehmungsstilen verbergen könnten,wurde von KLEIN nicht weiter diskutiert.

HÖRMANN (1960) geht in der Interpretation der Persönlichkeitsvariablen "Interferenzneigung" einen Schritt weiter. Er versucht mit Hilfe des HEBBschen Modells der Cellassemblies (1949) - wie aufgezeigt wurde - die Prozesse zu beschreiben, die im STROOP-Test ablaufen könnten.
Auf welche Art und Weise aber die individuellen Differenzen zustanden kommen könnten, die sich im Verhalten im STROOP-Test aufweisen lassen, ist von HÖRMANN nicht weiter ausgeführt worden.
Es soll nun mit Hilfe der Persönlichkeitstheorie von TEPLOV, die auf der Theorie von PAVLOV aufbaut, die Interpretation der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung vom psychophysiologischen Aspekt aus, so wie es von HÖRMANN begonnen worden ist, fortgesetzt werden.

Persönlichkeitstheorie von TEPLOV

(Die Persönlichkeitstheorie von TEPLOV muß nach der englischen Bearbeitung von GRAY (1964) referiert werden, da sie im Original in russischer Sprache veröffentlicht und deshalb dem Autor nicht zugänglich ist.)
Die von TEPLOV (1959) ausgearbeitete Persönlichkeitstheorie - so sagt GRAY - ist vor allem eine Theorie des Verhaltens. "The operational bases of the concepts involved in this theory are purely behavioural, and the entities referred to are of a hypothetical nature, designed to make sense of the relationships which have found to exist between various kinds of stimualtion and various kinds of response." (GRAY 1964, Seite 159). Eine ähnliche Konzeption liegt der Theorie von HEBB (1949) zugrunde, nur mit dem Unterschied, daß HEBB in seiner Theorie den allgemeinpsychologischen Aspekt, TEPLOV jedoch den differentiellpsychologischen Gesichtspunkt in den Mittelpunkt der Ausführungen stellt.
Der Autor versucht in Anlehnung an die Theorie von PAVLOV (1955 : 'Gernal Types of Animal in Human Higher Nervous Activity'), das unterschiedliche Verhalten der Individuen als Reaktion auf einen physikalischen Reiz durch eine verschieden starke bzw. schwache Nerventätigkeit (Strength of Nervous activity) zu erklären. Dementsprechend teilt er die Individuen in die Personen mit starker und in Personen mit schwacher Nerventätigkeit ein.

Die wichtigsten der hypothetisch konzipierten neuralen Vorgänge sind der Erregungs- und Hemmungsprozeß. TEPLOV übernimmt in Anlehnung an die Ausarbeitungen von PAVLOV (1955) die Hypothese, daß die Aktivitäten des zentralen Nervensystems und damit das Verhalten der Individuen in drei Dimensionen variieren könne, und zwar in der Stärke (Strength), in der Beweglichkeit (Mobility) und im Gleichgewicht zwischen den Erregungs- (Exitatory) und Hemmungsprozessen (inhibition). Die Faktoren, die die Intensität der neuralen Erregung auf eine Stimulus-Situation

bewirken und damit einen Einfluß auf das Ausmaß der Response haben können, sind in drei Gruppen aufzuteilen:

1. Die Intensität der Erregung auf einen Reiz hängt ab von der physikalischen Intensität oder von der Dauer bzw. Wiederholung eines Stimulus.
2. Die Intensität der Erregung auf einen Reiz hängt ab von der "Background Exitability of the Cortex" oder - in der Terminologie der amerikanischen Literatur gesprochen - vom augenblicklichen Aktivationsniveau oder Arousalzustand des Individuums.
3. Die Intensität der Erregung auf einen Reiz hängt schließlich ab von den persönlichkeitsspezifischen Differenzen des jeweiligen Nervensystems.

Allgemein kann gesagt werden, daß - je schwächer das Nervensystem des jeweiligen Individuums ist, um so intensiver ist die Reaktion auf ein und denselben physikalischen Reiz.

Die Stärke des Nervensystems definiert TEPLOV nach PAVLOV als Arbeitskapazität der Hirnzellen. Die Definition der Arbeitskapazität bezieht sich auf zwei Aspekte:

1. Auf das Ausmaß der Tätigkeit, welches die Zellen gerade noch leisten können, als Reaktion auf einen Stimulus bestimmter Intensität. (Die Kapazität der arbeitenden Zellen in bezug auf die Intensität des Reizes),
2. auf das Zeitintervall, in dem die Zellen gerade noch fähig sind, einen Dauerreiz zu beantworten (temporale Aspekte der Arbeitskapazität.

Der Hauptindex der Arbeitskapazität und damit die Bestimmung der Stärke des Nervensystems ist das Einsetzen von Hemmungseffekten. TEPLOV bezeichnet die in Aktion tretenden Hemmungen mit transmarginale oder protective Inhibition.
Die Schwelle der transmarginalen bzw. protectiven Inhibition ist die Schwelle, jenseits welcher bei ansteigender Intensität bzw. Dauer des Reizes die Response auf diesen Stimulus in ihrem

Ausmaß nicht mehr zu-, sondern abnimmt. (Deshalb wird diese Hemmung transmarginal genannt.)

Das Konzept der transmarginalen bzw. protectiven Hemmung geht von der Vorstellung aus, daß die Zellen einen erheblichen Schaden erleiden müssen, wenn sie ihre Aktivität auf einen Reiz, der eine bestimmte Intensität besitzt oder sich über eine längere Zeit erstreckt, unbegrenzt fortsetzen würde. Aus diesem Grunde - so nehmen die Autoren an, werden, wenn der Punkt erreicht ist, an dem die Zellen einer Zerstörung erliegen würden, die Erregungsprozesse allmählich durch Hemmungsprozesse ersetzt. (Deshalb wird diese Hemmung auch protective Inhibition genannt.)

Die Vorstellung der Entstehung der Hemmungsprozesse quasi als Ablösung der Erregungsprozesse in ein und derselben Zelle wird von MILNER (1957) als überholt betrachtet. MILNER nimmt an, daß es spezielle Zellen gibt, die möglicherweise durch chemische Einwirkungen die Entladungen einer normalen Zelle hemmen, und zwar auf dem Wege der Hyperpolarisation.
Welche Annahme der Entstehungsweise der Hemmungsprozesse zutreffender ist, sei dahingestellt. Wichtig und heuristisch wertvoll ist jedoch die Annahme, daß, um eine Schädigung der aktivierten Hirnzellen zu verhindern, ein irgendwie gearteter Hemmungsprozeß einsetzt, sei es in der betreffenden Zelle selbst, sei es durch Einwirkung anderer Zellen.

Je höher die Schwelle der transmarginalen Hemmung liegt - so nimmt TEPLOV an-, um so größer ist die Arbeitskapazität des Nervensystems eines Individuums.
Die Arbeitskapazität der Zellen und damit der transmarginalen Hemmung ist durch die Intensität und Dauer der Stimulation zu bestimmen.

Und zwar:

1. Die Spitzenleistungen der einzelnen Zellen geben das Ausmaß der Arbeitskapazität des Nervensystems eines Individuums an. D.h., je stärker die Intensität eines Reizes ist, die von den Zellen noch beantwortet werden kann, ohne das die transmarginale Hemmung einsetzt, um so grösser ist die Arbeitskapazität des Nervensystems, um so grösser ist die Stärke des Nervensystems (Aspekt der Intensität des Reizes.)
2. Je länger oder jehäufiger ein Reiz beantwortet werden kann, ohne dass das Ausmaß der Response abnimmt, um so stärker ist das Nervensystem (temporaler Aspekt der Arbeitskapazität des Nervensystems).

Der Erregungsprozeß auf einen wahrgenommenen Stimulus hin kann entweder an der Stelle, die erregt worden ist, konzentriert bleiben oder sich mehr oder weniger stark über den Cortex ausdehnen. Diese beiden Prozesse werden Konzentration oder Irradiation der Erregung genannt.
PAVLOV stellte nach empirischen Befunden folgende Beziehung zwischen dem Ausmaß der Intensität der Erregung und der Konzentration bzw. Irradiation der Erregung auf: ein schwacher Erregungsprozeß hat eine Irradiation, ein mittelstarker eine Konzentration und ein starker Erregungsprozeß eine Irradiation der Erregung über den Cortex zur Folge (1955).
Der Übergang der Irradiation zur Konzentration wird die Schwelle der Konzentration, der Übergang von der Konzentration zur Irradiation die Schwelle der Irradiation genannt..
TEPLOV konnte in empirischen Untersuchungen feststellen, daß der Grad der Stärke des Nervensystems mit einer spezifischen Höhe der beiden Schwellen gekoppelt ist. Je schwächer das Nervensystem ist, um so höher liegt die Schwelle der Konzentration und um so niedriger die Schwelle der Irradiation.

Eine enge Beziehung konzipiert TEPLOV zwischen dem Attentionsprozeß und der Stärke des Nervensystems:Charakteristisch für die Stärke des Nervensystems - so meint TEPLOV-ist die Fähig-

keit, sich gegen hemmende Aktionen von Stimuli, die nicht mit der Hauptaktivität der geforderten Response übereinstimmen, zu wehren. Während das starke Nervensystem noch fähig ist, seine Aufmerksamkeit auf eine bestimmte erschwerte Bedingung einer Aufgabensituation zu konzentrieren, gelingt dieser Konzentrationsvorgang dem schwachen Nervensystem nicht mehr. Personen mit schwachem Nervensystem unterliegen stärkeren Aufmerksamkeitsschwankungen als Personen mit stärkerer Nerventätigkeit.

Versuch einer Interpretation der Prozesse nach der TEPLOVschen Persönlichkeitstheorie, die bei der Durchführung der STROOP-/Benennungs-und des Lesetests aktiviert werden

Im weiteren soll der Versuch gemacht werden, die Prozesse nach dem Konzept der TEPLOVschen Persönlichkeitstheorie zu interpretieren, die vermutlich bei der Durchführung des STROOP-Tests und den beiden anderen serial-verbalen Aufgaben in Aktion treten.

Eine Interpretation in dieser Weise scheint aus folgenden Gründen heuristisch wertvoll und gerechtfertigt zu sein:

1. Die Theorie von TEPLOV ist eine Theorie des Verhaltens, d.h. TEPLOV wählt eine bestimmte Stimulussituation aus und versucht, an Hand des Verhaltens des Individuums Schlüsse auf dahinterliegende Dimensionen zu ziehen. Eine ähnliche Situation liegt in der Analyse des STROOP-Tests vor. Auch hier wird versucht, von den unterschiedlichen Verhaltenspattern der Individuen auf dahinterliegende Dimensionen - wie Wahrnehmungsstile (KLEIN 1951, 1954) oder Regulationsmechanismen (BROVERMAN 1960 a) - zu schließen. HÖRMANN (1960) geht von gleichen Vorstellungen aus, wenn er die Prozesse, die bei der Durchführung des STROOP-Tests ausgelöst werden, mit dem Modell der Cellassemblies (HEBB 1949) interpretiert.
2. Wie aus der Analyse der Prozesse, die vermutlich im STROOP-Test ablaufen, hervorgeht, können hier Vorgänge konzipiert werden, die denen ähnlich zu sein scheinen, die TEPLOV in seiner Theorie postuliert, wie z.B. Attention, Konzentration und Irradiation der Erregung und Hemmungsprozesse.

3. Wie noch aufgezeigt werden wird, gelingt es mit der Interpretation des Interferenzphänomens nach der Theorie von TEPLOV eine recht große Anzahl von sehr unterschiedlichen Befunden aus dem Bereich der Untersuchungen zum Interferenzphänomen zu integrieren.

Bei der Interpretation des persönlichkeitsspezifischen Interferenzphänomens nach der Persönlichkeitstheorie von TEPLOV wird folgende Grundannahme gemacht: der Grad der Interferenzneigung steht im umgekehrten Verhältnis zur Stärke der Nerventätigkeit. Individuen mit hoher Interferenzanfälligkeit weisen eine schwache Arbeitskapazität des Nervensystems auf, Personen mit niedriger Interferenzneigung zeichnen sich durch eine hohe Arbeitskapazität des Nervensystems aus.

Die Gleichsetzung: Ausmaß der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung und Stärke des Nervensystems scheint aus folgenden Überlegungen gerechtfertigt zu sein:
1. Es konnte in der Analyse des STROOP-Tests als serial-verbal-motorisches Geschehen (II.Teil) festgestellt werden, daß Personen mit hoher Interferenzneigung stärkeren Hemmungsprozessen ausgesetzt sind als Personen mit niedriger Interferenzneigung. Wie aufgezeigt werden konnte, lesen die HI-Versuchspersonen schon die ersten 20 Items langsamer als die NI-Versuchspersonen. Die ersten vier Items werden jedoch von beiden Gruppen gleich schnell gelesen.
Diese Verzögerung, die sich schon zu Beginn (ersten 20 Items) zwischen den beiden Interferenzgruppen aufzeigen ließ, wurde mit Hilfe des 9. Postulats von HULL (1952) interpretiert. Nach diesem Postulat entwickeln sich bei ständiger Wiederholung gleicher oder ähnlicher Reaktionen Hemmungsprozesse aus, die am Effektor lokalisiert und gegen die Ausführung der Reaktion gerichtet sind (reaktive Hemmung). Ähnliche Gedanken vertritt EYSENCK (1953) in seiner Persönlichkeitstheorie Neurotizismus-Extraversion-Introversion.

Mit Hilfe der TEPLOVschen Theorie ist dieses Ergebnis so zu interpretieren:
Wie von diesem Autor konzipiert wurde, reagieren Individuen mit schwacher Nerventätigkeit auf Reize, die ständig wiederholt werden, mit einer stärkeren neuralen Erregung als Personen mit stärkerer Nerventätigkeit. Da die Arbeitskapazität der Personen mit schwacher Nerventätigkeit geringer ist als die der Individuen mit starker Nerventätigkeit, ist bei der zuerst genannten Personengruppe die Schwelle der transmarginalen Inhibition schneller erreicht.
Wird die Einteilung starke und schwache Nerventätigkeit mit den Begriffen niedrige und hohe Interferenzneigung ersetzt, so lassen sich die oben diskutierten Ergebnisse wie folgt interpretieren: Die HI-Gruppe reagiert auf den sich ständig wiederholenden Reiz (Lesen geschriebener Wörter) neural stärker als die NI-Gruppe. Damit erreichen jedoch Personen mit hoher Interferenzneigung schneller die Grenze der transmarginalen Hemmung als Personen mit niedriger Interferenzneigung. Aus diesem Grunde ist bei den HI-Personen eine stärkere Verlangsamung des Leseprozesses zu beobachten als bei den NI-Personen.

2. Bei der Analyse der Benennungsgeschwindigkeit in der einfachen Aufgabe"Objekte benennen" und im STROOP-Test konnte ein unterschiedlich steiler Trend im Absinken der Benennungsgeschwindigkeit zwischen HI-Versuchspersonen und NI-Versuchspersonen von Beginn bis zum Ende festgestellt werden. Die HI-Gruppe verlangsamte sich beim Benennen wesentlich stärker als die NI-Gruppe.
Die unterschiedliche Abnahme der Benennungsgeschwindigkeit, die sich zwischen den Interferenzgruppen bemerkbar macht, wurde auf eine verschieden starke Beeinträchtigung des Verbalisierungsprozesses durch kurzfristig existierende S-R-Verbindungen zurückgeführt, die als Begleiterscheinung der serial-verbal-motorischen Tätigkeit beschrieben worden sind.

In den Gedankengängen von TEPLOV könnte dieses Ergebnis wie folgt erklärt werden:

Wie der Autor in Anlehnung an PAVLOV hervorhebt, weisen Personen mit schwacher Nerventätigkeit eine höhere Schwelle der Konzentration und eine niedrigere Schwelle der Irradiation der Erregung auf ein und denselben Reiz auf, als Personen mit starker Nerventätigkeit.
Generell wird auf einen schwachen und auf einen starken Reiz mit Irradiation der Erregung und auf einen mittelstarken Reiz mit Konzentration der Erregung reagiert, wie PAVLOV experimentell nachweisen konnte.
Für die HI-Gruppe könnte nun signifikant schneller, d.h., nach einer kürzeren Zeitspanne der Wiederholung der Reize die Schwelle der Irradiation der Erregung erreicht sein als für die Gruppe der NI-Versuchspersonen. Das bedeutet, die neurale Erregung der HI-Gruppe breitet sich schneller im Cortex aus als die der NI-Gruppe. Entsprechend den Vorstellungen von HEBB (1949) werden durch den stärkeren Irradiationsprozeß der Erregung wesentlich mehr Cellassemblies aktiviert und damit eine größere Anzahl von kurzfristigen S-R-Verbindungen gebildet als bei der NI-Gruppe, die ein geringeres Ausmaß an Irradiation der Erregung (oder gar noch Konzentration der Erregung) aufweist. Die unterschiedlich große Anzahl der kurzfristig existierenden S-R-Verbindungen beeinflußt in verschieden stark ausgeprägtem Grad die Schnelligkeit des Verbalisierens.

3. Wie KLEIN (1964) hervorgehoben hat und im ersten Teil dieser Arbeit diskutiert wurde, könnte die Schwierigkeit des Benennens der Druckfarbe des geschriebenen Wortes vor allem durch die Dispersion der Aufmerksamkeit bedingt sein, die durch das unwillkürliche Lesen des geschriebenen Farbnamens verursacht worden ist. Je stärker die Dispersion der Aufmerksamkeit ist, die durch das Lesen des Farbnamens ausgelöst wird, um so länger ist die Restimulationsphase und um so langsamer müßte auch das hierarchische Ordnen der gegeneinanderstehenden Tendenzen vollzogen werden.
TEPLOV schreibt in seiner Persönlichkeitstheorie (GRAY 1959): Die Stärke des Nervensystems wird charakterisiert durch die

Fähigkeit, hemmenden Aktionen, die durch bestimmte Reizsituationen ausgelöst werden, zuwiderstehen, welche nichts mit der Haupttätigkeit der Situation gemein haben. Mit anderen Worten: die Schwäche des Nervensystems äußert sich in der leichten Hemmbarkeit. Wird nun der Begriff "Stärke bzw.Schwäche des Nervensystems" mit "Grad der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung" ersetzt - wie es zu Beginn vorgeschlagen worden ist -, so ist die Übertragung der Konzeption TEPLOVS auf die Prozesse, die bei der Durchführung des STROOP-Tests ablaufen, in folgender Weise möglich: Das Ausmaß der Interferenzneigung ist als Indikator für die mehr oder weniger starke Widerstandskraft hemmenden Aktionen gegenüber zu verstehen, die durch die Art des Stimulus aktiviert werden, jedoch nichts mit der Response zu tun haben. Je höher die Interferenzneigung ist, d.h., je schwächer die Nerventätigkeit des Individuums ist, um so stärker ist das Individuum diesen hemmenden Prozessen ausgeliefert.

In ähnlicher Weise könnte auch die persönlichkeitsspezifische Verlangsamung im Lesetest interpretiert werden.
Wie festgestellt worden ist, werden Personen mit hoher Interferenzneigung durch die Überlagerung mehrererunterschiedlicher Prozesse in einer einfachen serial-verbal-motorischen Tätigkeit (Lesen) stärker gestört bzw. gehemmt als Personen mit niedriger Interferenzneigung. Es wurde konzipiert, daß in dieser Lesetest-Situation im Vergleich zum Benennungsprozeß der SROOP-Items ähnliche Bedingungen vorliegen:
1. In beiden Situationen treten Überlagerungen mehrerer Prozesse auf. Während jedoch im STROOP-Test nur einer von beiden Prozessen der Instruktion entsprechend ausgeführt werden soll - wobei eine simultane Ausführung beider Prozesse nicht möglich ist - sind im Lesetest beide Vorgänge (Verbalisieren - motorische Reaktion) gleichberechtigt, d.h. durch die Testanweisung gefordert und können nahezu simultan ausgeführt werden.

2. Die Störung bzw. Hemmung im Leseprozeß könnte wie beim Benennen des STROOP-Items durch die Dispersion der Aufmerksamkeit bedingt werden, die jedoch hier durch die simultane Ausführung beider Phasen verursacht wird.

Die Interpretation des STROOP-Geschehens nach der TEPLOVschen Theorie - so wie sie oben diskutiert worden ist - wäre also weitgehend auch auf diese Situation zu übertragen. Um jedoch eine adäquate Übertragung vornehmen zu können, muß das TEPLOVsche "Hemmungskonzept" durch eine Zusatzbedingung erweitert werden; und zwar Hemmung einer Tätigkeit kann nicht nur durch die Existenz einer Reizsituation bedingt werden, die nichts mit der Haupttätigkeit zu tun hat, sondern auch durch die nahezu simultane Ausführung mehrerer unterschiedlicher Prozesse, die in Kombination die Haupttätigkeit ausmachen. Es ist weiterhin zu konzipieren, daß, sobald mehrere unterschiedliche Prozesse simultan ablaufen, diese sich gegenseitig in ihrer Ausführung mehr oder weniger stark hemmen können. Das würde also bedeuten, Personen mit hoher Interferenzneigung lesen deshalb langsamer, weil sie den hemmenden Einflüssen, die durch das simultane Ablaufen mehrerer unterschiedlicher Prozesse bedingt sind, stärker ausgesetzt sind als Personen mit niedriger Interferenzneigung.

## Interpretation und Integration weiterer Ergebnisse zum Interferenzphänomen

Im weiteren soll versucht werden, die Ergebnisse, die in früheren Untersuchungen zum Interferenzphänomen erbracht worden sind, mit Hilfeder TEPLOVschen Persönlichkeitstheorie zu interpretieren.
Um die zahlreichen Untersuchungen in einer sinnvollen Ordnung zu referieren wurden die Experimente in die vier Punkte klassifiziert, die in charakteristischer Weise die starke bzw. schwache Nerventätigkeit beschreiben:

1. Gleichgewicht zwischen dem Ausmaß der Erregung und Hemmung der unterschiedlich starken Nerventätigkeit(Ausmaß der Arbeitskapazität),
2. Irradiation und Konzentration der Erregung,
3. Problem der Attention, oder die unterschiedlich stark ausgeprägte Fähigkeit des Nervensystems, sich gegen hemmende Einflüsse zu wehren,
4. die Background-Erregbarkeit des Cortex bzw. das Aktivationsniveau des schwachen und starken Nervensystems.

Zu 1

Experimente, in denen der Stimulus in seiner Intensität verändert wird, in denen Reize serial dargeboten werden, oder ein Dauerreiz der Versuchsperson angeboten wird, fallen unter diesen Punkt. Leider ist im Zusammenhang der Untersuchungen zum Interferenzphänomen keine empirische Arbeit anzugeben, in der die Intensität des Reizes variiert worden ist. Dem gegenüber ist eine Reihe von Experimenten zu nennen , in denen Reize serial dargeboten worden sind.

CALLIES (1966) z.B. untersuchte den Zusammenhang zwischen der psychologischen Refraktärzeit und der Interferenzneigung. Die psychologische Refraktärzeit tritt bei der Reaktion auf seriale Stimuli ein, die in kurzen Zeitabständen nacheinander dargeboten werden. Die Reaktion auf ein Signal, das während der Reaktionszeit auf ein vorhergehendes Signal eintritt, wird im Durchschnitt um die Zeit verzögert, die zwischen dem Eintreffen des zweiten Signals und dem Ende der Reaktionszeit des ersten Signals liegt.

CALLIES fand, daß die HI-Versuchspersonen eine signifikant längere Refraktärzeit aufweisen als die NI-Versuchspersonen.

Beim Vergleich der in den verschiedenen Versuchssituationen auftretenden Refraktärzeiten konnte festgestellt werden, daß die Interferenzgruppen sich um so deutlicher in ihrer Refraktärzeit unterscheiden, je komplexer die Versuchsituationen waren, in denen die Refraktärzeitmessungen durchgeführt worden sind.

Mit Hilfe der TEPLOVschen Persönlichkeitstheorie ist die Beziehung zwischen der Interferenzneigung bzw. dem Grad der Ner-

ventätigkeit und der Refraktärzeit folgendermaßen zu interpretieren: Personen mit hoher Interferenzneigung reagieren mit stärkeren neuralen Erregungen auf einen Stimulus als Personen mit niedriger Interferenzneigung. Das bedeutet, daß bei der zuerst genannten Personengruppe (HI) die Inhibitionsprozesse, die durch die Erregungsprozesse ausgelöst werden, in ihrem Ausmaß stärker sein müßten.
Stärkere Hemmungsprozesse brauchen jedoch eine längere Zeit, um wieder abgebaut zu werden. D.h. Personen mit schwachem Nervensystem (HI-Gruppe, müßten längere Refraktärzeiten aufweisen als Personen mit starker Nerventätigkeit (NI-Gruppe), was auch empirisch belegt werden konnte.

In ähnlicher Weise könnte die positive Korrelation zwischen der Interferenzneigung und der Adaptationszeit an die Situation im Spiegelzeichnen(SMITH 1959) interpretiert werden.
In Experimenten, in denen über längere Zeit dieselbe motorische Verhaltensweise von der Versuchsperson verlangt wird - wie Tapping, Lesen von Wörtern, Schreiben von Buchstaben(BROVERMAN & LAZARUS 1958) - kann beobachtet werden, daß die Personen mit hoher Interferenzneigung langsamer reagieren als Personen mit niedriger Interferenzneigung.
Diese Ergebnisse werden in der Literatur mit den Begriffen "subjektives Tempo" oder "Speedfaktor" beschrieben (JENSEN 1965, STROOP 1935, THURSTONE 1944, BROVERMAN & LAZARUS 1958). Dabei wird immer wieder darauf hingewiesen, daß dieser Faktor einer der Hauptfaktoren sei, die die persönlichkeitsspezifische Interferenzneigung charakterisieren. Solange jedoch dahinterliegende Dimensionen nicht zur Erklärung dieses Sachverhalts herangezogen werden, hat der Verweis auf einen bloßen Speedfaktor nur geringen Erklärungswert.
Im Sinne der TEPLOVschen Persönlichkeitstheorie könnte der Geschwindigkeitsfaktor z.B. wie folgt beschrieben werden:

Durch die Wiederholung desselben Reizes über eine längere Zeitstrecke erreichen Personen mit schwacher Nerventätigkeit die Grenze der transmarginalen Hemmung schneller als Personen mit starker Nerventätigkeit. Das bedeutet, daß die motorischen Reaktionen der HI-Gruppe wesentlich schneller in der Dichte der Aufeinanderfolge pro Zeiteinheit abnehmen müßten, als bei Personen mit starkem Nervensystem, also bei der NI-Gruppe.

Unter Punkt 1 sind auch Experimente zu nennen, in denen Korrelationen zwischen der Interferenzneigung und z.B. der EXNERschen Scheibe (MERZ 1961) oder Auswirkungen des figuralen Aftereffektes (ANDERSON 1967) nachgewiesen werden.
Wie aufgezeigt werden konnte (MÜLLER-LIMMROTH 1962), ist das Auftreten des Nachbildes mit der Hemmmung der $\alpha$ -Welle im EEG gekoppelt. Das $\alpha$ -Wellenblocking weist auf eine höhere neurale Aktivität des Cortex hin (u.a. LINDSLEY 1960). Wenn also der Grad der Interferenzneigung mit der Länge der Nachbildphase positiv zusammenhängt, die Nachbildphase aber eine stärkere cortikale Erregbarkeit bedingt, so könnte entsprechend der Interpretation nach der TEPLOVschen Theorie konzipiert werden, daß die HI-Gruppe (Personen mit schwachem Nervensystem) bei der Fixation eines Reizes einer stärkeren Erregung erlegen sein könnten als die NI-Gruppe (Personen mit starkem Nervensystem). Die unterschiedlich starke neurale Erregbarkeit bei der Fixation eines visuellen Reizes - so ist anzunehmen - kann eine verschieden lange Nachbildphase zur Folge haben.

Zu 2

Die zuletzt genannte Korrelation zwischen Interferenzneigung und figuralem Nachbild ist jedoch auch mit der unterschiedlich schnell eintretenden Irradiation der Erregung im Zusammenhang zu sehen. Wie schon oben erwähnt worden ist, wurde von TEPLOV empirisch nachgewiesen, daß die Schwelle der Irradiation der Individuen mit schwacher Nerventätigkeit niedriger liegt als bei Personen mit starker Nerventätigkeit. Das könnte bedeuten, daß bei der Fixierung eines visuellen Reizes das Ausmaß der neuralen Erregung in einem schwachen Nervensystem in einer kürzeren Zeit-

spanne die Schwelle der Irradiation der Erregung erreicht hat als in einem starken Nervensystem. Die früher eintretende Irradiation der Erregung kann jedoch eine stärkere Aktivierung des Cortex wachrufen und deshalb stärkere, längere Nachbilder bedingen.

Außer den Experimenten, in denen physiologische Phänomene in Korrelation zur Interferenzneigung gesetzt werden, sind vor allem unter diesem Punkt Arbeiten zu referieren, in denen diese Persönlichkeitsvariable in Beziehung zu Lernleistungen gebracht werden, also zu Tätigkeiten, in denen die Irradiation bzw. Konzentration der neuralen Erregung von Bedeutung sein könnten. HÖRMANN (1957) konnte feststellen, daß Personen mit hoher Interferenzneigung mehr Zeit brauchen, um eine Anzahl von Silben zu lernen, die serial dargeboten werden, als Personen mit niedriger Interferenzneigung. Ähnliche Ergebnisse erhielt JENSEN (1965)

Man könnte annehmen, daß bei Personen mit schwacher Nerventätigkeit durch das schnellere Eintreten der Irradiation der Erregung eine größere Anzahl von S-R-Verbindungen aktiviert wird im - Sinne des HEBBschen Modells -, die sich störend auf den eigentlichen Lernprozeß auswirken könnten, als bei Personen mit starker Nerventätigkeit.
Eine stärkere Irradiation der Erregung kann sich aber auch in positiver Richtung auswirken. So konnte KLEIN (1954) aufzeigen, daß die HI-Gruppe besser inzidentell lernt als Personen mit niedriger Interferenzneigung. HÖRMANN (1960) konnte empirisch belegen, daß Personen mit hoher Interferenzneigung eine stärkere Generalisation und damit einen größeren Transfererfolg aufweisen als Personen mit niedriger Interferenzneigung. D.h., da, wo ein schnelleres Einsetzen der Irradiation der neuralen Erregung den Lernerfolg begünstigen könnte, also in den Situationen, in denen es auf eine größere Anzahl von S-R-Verbindungen ankommt, die zur Verarbeitung der gestellten Aufgaben benötigt werden, wie es bei den zuletzt genannten Aufgaben der Fall ist, schnei-

den Personen mit schwacher Nerventätigkeit (HI) im Leistungsniveau besser ab als Personen mit starker Nerventätigkeit (NI).

Zu 3

TEPLOV hat in seinen Arbeiten den Begriff "Attention" wie folgt beschrieben: Die Stärke des Nervensystems ist durch die Fähigkeit determiniert, sich gegen hemmende Einflüsse, die mit der verlangten Tätigkeit assoziiert sind, mehr oder weniger erfolgreich zu wehren. Individuen mit starker Nerventätigkeit gelingt es besser, sich gegen störende Reize abzuschirmen, als Personen mit schwacher Nerventätigkeit. Sie können in einer solchen Situation ihre Leistung sogar verbessern. Individuen mit schwacher Nerventätigkeit unterliegen stärker dem störenden Einfluß, und ihre Leistung wird dadurch verschlechtert.
In ähnlicher Weise wie TEPLOV sein Konzept der Aufmerksamkeit entwickelt hat, wurde in dieser Arbeit der Begriff der "Dispersion der Aufmerksamkeit" in Anlehnung an die Diskussion von KLEIN beschrieben. Dabei wurde ausgeführt (siehe I. Teil), daß vor allem durch die spezifische Art der Kontruktion des STROOP-Items die Dispersion der Aufmerksamkeit verursacht wird.
Wird der Versuchsplan der Untersuchungen von TEPLOV und seinen Mitarbeitern, die zu dem Attentionsproblem durchgeführt worden sind, mit den Versuchsbedingungen der Untersuchungen verglichen, die zum Interferenzphänomen konzipiert worden sind, so stellt man eine weitgehende Übereinstimmung fest. In seinen Versuchsdesigns, wie in den Versuchsbedingungen, in denen die Auswirkungen der persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung auf bestimmte Verhaltensweisen analysiert wurde, hatten die Versuchspersonen unter Distraction bestimmte Tätigkeiten zu verrichten. So konnte z.B. YERMOLAYEVA-TOMINA (zitiert nach GRAY) nachweisen , daß Individuen mit starker und schwacher Nerventätigkeit sich in Situationen, in denen sie eine Aufgabe unter Störbedingungen zu lösen hatten, in ihrer Leistung unterschieden. Personen mit schwachem Nervensystem verschlechtern sich beim Addieren von Zahlen, Lernen von Buchstaben, Wahrnehmen einfacher Figuren und Problemlösen unter Distraction signifikant

oder in der Tendenz, während Personen mit starkem Nervensystem sich verbessern.
Diese Ergebnisse berechtigen zu der Annahme, daß Personen mit einem schwachen Nervensystem in Situationen, in denen sie durch eine Zusatzbedingung belastet werden, stärker dieser Störung erlegen sind, als Personen mit einem starken Nervensystem.

Ähnliche Ergebnisse wurden in Untersuchungen zum Interferenzphänomen erhalten.
HARDISON und PURCEL (1959) konnten aufzeigen, daß die HI-Versuchspersonen beim Wechsler Bellevue Blockdesign-Test unter Stress (Elektroschock) schlechter wurden, die NI-Versuchspersonen dagegen besser.
BROVERMAN (1960 b) konnte aufzeigen, daß die NI-Personen im Ziehen von Strichen und Addieren von Zahlen in einer Distractionsituation besser abschnitten als Personen mit hoher Interferenzneigung. Wird in einem Intervall einer Lernaufgabe (also zwischen Stimulus und Response) für zehn Sekunden eine einfache Wahrnehmungsaufgabe als interpolierte Tätigkeit eingeführt, so sind die NI-Personen in der Behaltensleistung besser als die HI-Personen (JENSEN 1965 a, b).
Wird eine Taste in einem Reaktionsversuch mit einer negativen Valenz belegt (HÖRMANN 1960), so ist die Reaktionszeit der danebenliegenden Taste bei der HI-Gruppe länger als bei der NI-Gruppe.
In diesem Zusammenhang sind auch die Arbeiten zu nennen, in denen eine ähnliche Fragestellung untersucht wurde, wie sie in der KLEINschen Arbeit (1964) analysiert worden ist (SCHEIBE et al. 1967; BAKAN 1967; HOCHMAN, 1967; PRITCHATT, 1968)

Zu 4
Der Begriff "Background Exitability of the Cortex" ist, wie schon zu Beginn erwähnt wurde, nur bedingt mit dem Begriff des Aktivationsniveaus gleichzusetzen.
Der Begriff Aktivation bzw. Arousal wird in unterschiedlicher Weise verwandt. Auf der einen Seite bezeichnet der Begriff Aktivationsniveau eine allgemeine Erregung des Nervensystems, die Voraussetzung jeder Reaktion ist, HEBB (1954) DUFFY (1954,1962), MALMO (1959,) um nur einige Autoren zu nennen.

Oftmals wird der Begriff Arousal auch mit den Begriffen Drive, Motivation, Emotion (HULL 1952; SPENCE 1958; TAYLOR 1953; LINDSLEY 1960)gleichgesetzt.
Auf der anderen Seite wird versucht, das Aktivationsniveau bzw. das Arousalniveau durch Stimulation von außen zu manipulieren, um ein bestimmtes Leistungsniveau zu erhalten. In diesem Problemkreis sind die Arbeiten zu nennen, in denen die U-förmige Beziehung zwischen Aktivation und Leistung empirisch analysiert wurde. (LIENERT & JANSEN 1964; MALMO 1959, HÖRMANN & TODT 1960,SCHÖNPFLUG & SCHÄFER 1962; BILLS 1927; FREEMAN 1931, ANDREASSI 1965).
Als Stimulatoren werden in den Untersuchungen u.a. Drogen, induzierte Muskelspannung und weißes Rauschen verwandt. Dieser Aktivationsbegriff, der in dem zuletzt genannten Forschungsbereich zitiert wurde, ist inhaltlich mit dem Begriff der "Background-Exitabilität" gleichzusetzen. In den empirischen Untersuchungen von TEPLOV wird vor allen Dingen durch Drogen (Koffein) die Hintergrund-Erregbarkeit gesteuert, und die Reaktionen der Personen mit starkem und schwachem Nervensystem miteinander verglichen.
TEPLOV konnte feststellen: je schwächer das Nervensystem ist, um so stärker ist die Reaktion auf irgendeine Stimulation (Hunger, Drogen oder auch Müdigkeit, induziert durch eine Tätigkeit).
Eine stärkere Erregbarkeit führt jedoch schneller an die Grenze der transmarginalen Hemmung. Dadurch ist die Arbeitskapazität des Nervensystems eher erreicht und die Reaktion in einer bestimmten Aufgabe in ihrem Ausmaß reduziert.
Während in der amerikanischen Forschung, die sich mit der Analyse der Beziehung zwischen Aktivation und Leistung befaßt, eine U-förmige Beziehung zwischen diesen Variablen postuliert wird (auf ein schwache und starke Erregung erfolgt eine schlechtere, auf eine mittelstarke Erregung eine bessere Leistung), sind im Konzept von TEPLOV vor allem drei Faktoren postuliert, die die Reaktion bzw. Leistung in ihrem Niveau determinieren. Diese drei Faktoren sind: die Intensität des Stimulus selbst,

das Ausmaß der Zusatzstimulation (Drogen, Hunger etc) und die Art und Weise der Stärke des Nervensystems.
Die Anregungen, die aus dem Konzept der "Background Exitability" von TEPLOV gewonnen werden können, sind für die Interpretation des Interferenzphänomens in den Situationen von großer Bedeutung, in denen das Aktivationsniveau durch experimentelle Variablen manipuliert worden ist.
In ähnlicher Art, wie TEPLOV das Verhalten der Personen mit schwachem und starkem Nervensystem bei höherer neuraler Erregung d.h. bei erhöhtem Aktivationsniveau beschreibt, reagieren auch in entsprechenden Situationen die Personen mit hoher und niedriger Interferenzneigung.
Wie KLEIN (1954) z.B. empirisch belegen konnte, weisen die Interferenzgruppen, deren Aktivationsniveau durch die Stimulation "Durst" manipuliert worden ist, ein unterschiedliches Verhalten auf. Während z.B. bei Größenschätzungen Personen mit hoher Interferenzneigung in der Durstsituation Objekte überschätzen, unterschätzten Personen mit niedriger Interferenzneigung den Gegenstand.
HÖRMANN & OSTERKAMP (1966) konnten nachweisen, daß die HI-Gruppe unter kontinuierlichem weißen Rauschen schlechter Gelerntes produzieren als Personen mit niedriger Interferenzneigung.
In einem weiteren Experiment konnten HÖRMANN & ZAHN (1967) feststellen, daß die HI-Gruppe beim Lernen von sinnvollem Material (Replikation nach TULVING) unter Fluglärm nach der letzten Darbietung sowohl weniger reproduzieren konnten als auch eine geringere Organisation aufwiesen als die NI-Gruppe.
Auch die Arbeit von HARDISON & PURCEL (1959), die schon unter Punkt 3 erwähnt wurde, wäre unter diesen Punkt einzureihen, da Stress in gewisser Weise die Background-Exitability beeinflußt.
OKEN und Mitarbeiter (1962) konnten in einem ausführlichen Interview (Fragebogen) feststellen, daß Personen mit hoher Interferenzneigung von sich glauben, leichter erregbar, sensibler und labiler zu sein als Personen mit niedriger Interferenzneigung.

BROVERMAN (1962) erwähnte an einer Stelle, daß die HI-Personen schlechte Frühaufsteher seien, während die Gruppe der NI ohne weiteres leicht früh aufstehen könnten und gleich aktionsbereit seien. Er schließt daraus, daß das Ausmaß der Interferenzneigung an eine bestimmte physiologische Konstitution gebunden sein könnte.
Die Ergebnisse berechtigen zur Annahme, daß Personen mit hoher Interferenzneigung, also die Personen mit schwachem Nervensystem durch Stimulation (elektrischer Schock, weißes Rauschen, Durst oder irgendwelche aktivierenden Variablen) stärker neural erregbar sein könnten als Personen mit niedriger Interferenzneigung bzw. mit starker Nerventätigkeit.
Die Intensität des einzelnen Teststimulus könnte, wie TEPLOV annimmt, außerdem zusätzlich die neurale Erregung erhöhen. Durch diese Umstände bedingt, gelangen die HI-Versuchspersonen schneller an die Grenze der transmarginalen Hemmung und damit an die Grenze ihrer Arbeitskapazität als die NI-Versuchspersonen. Weiterhin ist zur Beschreibung der unterschiedlichen neuralen Erregbarkeit der Interferenzgruppen hinzuzudenken, daß, wie unter Punkt 2 postuliert wurde, die Spanne zwischen der Schwelle der Konzentration der Erregung und Irradiation der Erregung verschieden weit ist. Eine schneller eintretende Irradiation der Erregung kann sich zusätzlich auch noch auf die Art und Weise, d.h. auf die Qualität der Response auswirken.

## Zusammenfassung der Diskussion

In diesem Teil der Arbeit sollte versucht werden, die Persönlichkeitsvariable "Interferenzneigung" mit der TEPLOVschen Persönlichkeitstheorie zu interpretieren. Der Vorteil der Beschreibung der Interferenzneigung nach dieser Persönlichkeitstheorie liegt darin, daß eine Reihe von Ergebnissen zum Interferenzphänomen integriert werden kann, die mit den bis jetzt konzipierten Theorien (KLEIN und HÖRMANN) nicht in Einklang gebracht werden konnten.
Die persönlichkeitsspezifische Interferenzneigung wird nicht nur mehr als unterschiedlich starkes Beachten von irrelevanten Reizen (HÖRMANN und Mitarbeiter 1966) oder als unterschiedlich

schnelles Ablaufen intrapsychischer Organisationsvorgänge (HÖRMANN 1960) oder als Wahrnehmungsstil (KLEIN 1954) beschrieben, sondern kann mit Hilfe einer Reihe von Parametern differenziert interpretiert werden:
Die persönlichkeitsspezifische Interferenzneigung beschreibt das unterschiedlich starke Erregtwerden durch Reize bestimmter Intensität. Je stärker die Interferenzneigung einer Person ausgeprägt ist, um so intensiver ist die Reaktion auf einen Stimulus.

Diese unterschiedlich starke neurale Erregbarkeit ist nicht nur auf die Hirnzellen beschränkt, die durch die Wahrnehmung des Stimulus in Aktion versetzt worden sind, sondern äußert sich auch als diffuse allgemeine Erregbarkeit des Cortex.
So reagieren Personen mit hoher Interferenzneigung auf stimulierende Bedingungen ausgeprägter als Personen mit niedriger Interferenzneigung.
Je stärker jedoch die neurale Erregung ist, die durch den Testreiz selbst, aber auch durch stimulierende Zusatzbedingungen (Durst, weißes Rauschen etc.) ausgelöst worden ist, um so schneller treten Hemmungsprozesse in Aktion, die die Aktionsfähigkeit der Nervenzellen schützen und erhalten.
Die Erregung kann somit nur bis zu einem bestimmten Ausmaß anwachsen. Diese kritische Grenze, bis zu der die Erregung ansteigen kann, wird von TEPLOV transmarginale Hemmung genannt.
Ist diese Schwelle erreicht, so kann die Reaktion auf einen Stimulus nicht mehr in ihrem Ausmaß zunehmen, sondern im Gegenteil, die Intensität der Response nimmt ab.
Man kann davon sprechen, daß die Grenze der Arbeitskapazität erreicht ist.

Diesen beiden Merkmalen, die die Persönlichkeitsvariable Interferenzneigung charakterisieren könnten, sind noch zwei weitere hinzuzufügen. Und zwar - so wird angenommen - steht der Grad der Interferenzneigung in linearem Zusammenhang zum Ausmaß der Spanne zwischen der Schwelle der Konzentration und Irradiation der Erregung.

Und - je stärker die Personen interferenzanfällig sind, um so weniger ist es ihnen möglich, sich gegen hemmende Faktoren, die mit der Aufgabensituation verbunden sind, zu wehren.

Zusammenfassend kann die persönlichkeitsspezifische Interferenzneigung wie folgt beschrieben werden:
Die Persönlichkeitsvariable Interferenzneigung ist eine Variable, die Individuen

- in ihrer mehr oder weniger starken neuralen Erregbarkeit,
- in ihrem unterschiedlich schnellen Erreichen der transmarginalen Hemmung,
- in ihrer verschieden großen Spanne zwischen den Schwellen der Konzentration und Irradiation der Erregung
- und in ihrer mehr oder weniger stark ausgeprägten Fähigkeit charakterisiert, sich gegen hemmende Einflüsse, die in der Situation liegen, zu wehren.

## Schluß

Die Persönlichkeitsvariable "Interferenzneigung" wird dieser theoretischen und experimentellen Analyse entsprechend als Variable beschrieben, die eine Reihe von Komponenten beinhaltet. Diese Komponenten beziehen sich sowohl auf mehr oder weniger selbstätig ablaufende Prozesse, reaktive Hemmung, Selektionshemmung, Dispersion der Aufmerksamkeit, als auch auf cognitive Vorgänge, die eingeschaltet werden, um diesen selbstätig in Aktion tretenden Prozessen entgegen zu wirken (Restimulation, Entscheidungsverhalten).
Während in der vorliegenden Arbeit der Schwerpunkt der Untersuchung sich eher auf die Analyse der selbsttätig ablaufenden Prozesse bezieht, wurde in den experimentellen Untersuchungen von HÖRMANN(zweite Teil) 1960, GOLDSMITH (1967) und auch KLEIN (1954) vor allem der cognitive Aspekt des Geschehens analysiert. Diesen beiden verschiedenen Ansatzpunkten des Interferenzgeschehens entspricht die Einordnung in unterschiedliche theoretische Konzepte.

HÖRMANN und GOLDSMITH versuchen mit Hilfe von Modellen, die die Informationsverarbeitung diskutieren (BROADBENT 1958, IRWIN et al., u.a. 1956, 1957), das persönlichkeitsspezifische Verhalten der Interferenzgruppen zu interpretieren. KLEIN führt dieses gruppenspezifische Geschehen auf einen mehr oder weniger gut"funktionierenden"Wahrnehmungstil der Individuen zurück.
In dieser Arbeit wird dagegen versucht, die selbsttätig ablaufenden Prozesse, die offensichtlich eine persönlichkeitsspezifische Auftretensform bzw. Struktur aufweisen, auf physiologische Dimensionen zurückzuführen - entsprechend der Persönlichkeitstheorie von TEPLOV -, deren Parameter von Person zu Person in unterschiedlicher Art und Weise variieren können.
Wenn es also berechtigt ist anzunehmen, daß die Persönlichkeitsvariable "Interferenzneigung", sowohl selbsttätig in Aktion tretende als auch cognitive Prozesse umfaßt, so ist gleichzeitig damit entschieden, daß zur Interpretation des persönlichkeitsspezifischen Geschehens unterschiedliche theoretische Konzepte herangezogen werden müssen. Das bedeutet aber, daß verschiedene Konzepte zu integrieren sind, um eine differenzierte Beschreibung dieser Persönlichkeitsvariablen vornehmen zu können.
Eine Zurückführung der cognitiven Prozesse nur auf physiologische Dimensionen würde z.B. einer differenzierten Analyse persönlichkeitsspezifischer Informationsverarbeitung im Wege stehen. Aber auch die Interpretation der extrahierten Effekte - u. a. Verzögerung der Lese- bzw. Benennungsgeschwindigkeit vom Beginn bis zum Ende der Aufgabe - wäre ohne Bezug auf das Hemmungskonzept von HULL oder TEPLOV nicht ohne weiteres denkbar.
Damit ist die Grenze der Interpretation des Interferenzgeschehens nach der TEPLOVschen Theorie abgesteckt. Solange Effekte erklärt werden sollen, die auf selbsttätig in Aktion tretende Prozesse zurückzuführen sind, liegt eine Anwendung dieses theoretischen Konzeptes nahe. Sobald jedoch cognitive Prozesse diskutiert werden, die die Persönlichkeitsvariable "Interferenzneigung" charakterisieren, reicht das psycho-physiologische Modell nicht aus, dieses Geschehen differenziert zu erfassen und zu beschreiben.

Zusammenfassung

Die Persönlichkeitsvariable "Interferenzneigung", so wie sie von HÖRMANN und KLEIN definiert worden ist, wird vor allem durch das Geschehen beschrieben, welches bei der Benennung des STROOP-Items ausgelöst wird (Dispersion der Aufmerksamkeit, Restimulation, hierarchisches Ordnen). Die Analyse des serialen Aspektes dieses Tests wurde weitgehend in den erwähnten Arbeiten vernachlässigt.

Absicht dieser Untersuchung war es, die Komponenten zu extrahieren, die durch die seriale Art der Darbietung der Items im STROOP-Test ins Spiel gebracht werden.
Die Analyse dieser Komponenten, die auch die Persönlichkeitsvariable "Interferenzneigung" beschreiben könnten, schien wichtig, da eine Reihe von Untersuchungen, in denen signifikante Korrelationen zwischen bestimmten Verhaltensweisen und dem Grad der Interferenzneigung berechnet werden konnten, nicht mit den bestehenden theoretischen Konzepten dieser Persönlichkeitsvariablen zwingend zu interpretieren sind.
Bei der Analyse des STROOP-Tests als serial-verbal-motorische Verhaltenssequenz über die Zeit (II. Teil der Arbeit) wurden zwei Komponenten extrahiert; die reaktive Hemmung und die Selektionshemmung. Das Ausmaß dieser Komponenten - so konnte festgestellt werden - steht im engen Zusammenhang zur persönlichkeitsspezifischen Interferenzneigung.
Im dritten Teil der Untersuchung wurde das serial-verbal-motorische Verhalten durch die Vorgänge "Verbalisieren" und "Aussprechen" beschrieben, von denen angenommen wurde, daß sie sich entsprechend der Art der verbal-motorischen Tätigkeit mehr oder weniger stark überlappen. Der Grad der Interferenz der beiden Variablen und die durch die Überlagerung mehrerer unterschiedlicher Prozesse entstehende Störung konnten in ihrer Abhängigkeit von der Persönlichkeitsvariablen "Interferenzneigung" beobachtet werden.
Im vierten Teil der Arbeit wurde versucht, die Persönlichkeitsvariable "Interferenzneigung" nach der Persönlichkeitstheorie von TEPLOV zu interpretieren und die schon in der Literatur

existierenden Untersuchung zum Interferenzphänomen im Sinne dieser Konzeption - so weit wie möglich - zu integrieren.

# L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S


ANDERSON, A.L. : Adaptative visual after-effect processes as related to patterns of colour-word interference serials.
Percept. mot. Skills, 1967, 25, 437-453

ANDREASSI, J.I. : Effects of induced muscle tension and auditory stimulation on tachistoscopic perception.
Percept. mot. Skills, 1965, 20, 829-841

BAKAN, P. & ALPERSON, B.: Pronounceability, attensity and interference in the color-word test.
Amer. J. Psychol. 1967, 80, 416-420

BILLS, A.G. : The influence of muscular tension on the efficiency of mental work.
Amer. J. Psychol., 1927, 38, 227-251

BRENGELMANN, J.C. & BRENGELMANN, L.: Deutsche Validierung von Fragebogen der Extraversion, neurotischen Tendenz und Ridigität.
Z. exp. angew. Psychol., 1960, 7, 291-331

BROADBENT, D.E. : A mechanical model for human attention and immediate memory.
Psychol. Rev., 1957, 64, 205-215

BROADBENT, D.E. : Perception and communication. London 1958

BROVERMAN, D.M. : Dimensions of cognitive style.
J. Pers., 1960a, 28, 163-185

BROVERMAN, D.M. : Cognitive style and intra individual variation in abilities.
J. pers., 1960b, 28, 240-256

BROVERMAN, D.M. : Behavioral correlates of cognitive style.
Progress report, U.S.P.H. Grants M-5773 and M-896, 1962

BROVERMAN, D.M. & LAZARUS, R.S.: Individual differences in task performance under conditions of cognitive interference.
J.Pers., 1958, 26, 94-105

BROWN, W. : Practice in associating color names with colors.
Psychol. Rev., 1915a, 22, 45-55

BROWN, W.: Pracitice in associating number-names with number-symbols, Psychol. Rev., 1915 b, 22, 77-80

BURGMANS , H.J.F.W. & HEYMANS, G.: Versuche über Benennungs- und Lesezeiten, Z. Psychol., 1917, 77, 92-110

CALLIES, D.: Beziehungen zwischen Interferenzneigung und psychologischer Refraktärzeit. Diss. Berlin 1966

CARTWRIGHT, D.: Decision-time in relation to differentiation of the phenomenal field. Psychol. Rev., 1941, 48, 425-442

DAIRYMPLE-ALFORD, E.C. & BUDAYR, B.: Examination of some aspects of the STROOP colour-word test. Percept. mot. Skills, 1966, 23, 1211-1214

DEMBO, T.: Der Ärger als dynamisches Problem. Psychol. Fo., 1931, 15, 1-144

DUFFY, E.: The psychological significance of the concept of "arousal" or "activation". Psychol. Rev., 1957, 64 265-275

DUFFY, E.: Activation and behavior, New York, London, 1962

EBBINGHAUS, H.: Über das Gedächtnis, Leipzig, 1885

ERDMANN, B. & DODGE, R.: Psychologische Untersuchungen über das Lesen auf experimenteller Grundlage. Halle (Saale) 1898

EYSENCK, H.J.: Dimensionsof personality. London, 1947

ESYENCK, H.J.: The structure of human personality. London 1953

FRAISSE, P.: Le temps de réaction verbale: dénomination et lecture. Année Psychol., 1964, 64, 21-46

FREEMAN, G.L.: Mental activity and the muscular processes. Psychol. Rev., 1931, 38, 428-447

FREEMAN, G.L.: The energetics of human behavior. 1948, Ithaca, N.Q.

GARDNER, R.W.: Cognitive styles in categorizing behavior. J.Pers., 1953, 22, 214-233

GOLDSMITH, R.W.: Persönlichkeitsspezifische Komponenten des Entscheidungsverhaltens. Inangural Dissertation, Berlin, 1967

GRAY, J.A.: Pavlov's Typology
Recent theoretical and experimental developments from the laboratory of B.M. TEPLOV, Pergamon Press, 1964

HARDISON, J. & PURCEL, K.: The effects of psychological stress as a function of need and cognitive control. J.Pers. 1959, 27, 250-258

HEBB, D.O.: The organization of behavior. New York, 1949

HEBB, D.O.: Drives and the c.n.s. (conceptual nervous system) Psychol. Rev., 1955, 62, 243-254

HECKHAUSEN, H.: Hoffnung und Furcht in der Leistungsmotivation. Psychologia Universalis, Band VI., 1963

HOCHMAN, S.H.: The effects of stress on STROOP color-word performance., Psychonom. Sci., 1967, 9, 475-476

HÖRMANN, H.: Auswirkungen und Korrelate einer leichten psychischen Belastung., Z. exp. ang. Psychol., 1955/56, 3, 302-325

HÖRMANN, H.: Zum Problem der psychischen Starrheit (Rigidität). Z. exp. ang. Psychol., 662-683

HÖRMANN, H.: Persönlichkeitsspezifisches im Lernprozess. 21. Kongr. d. DGfP Bonn, 1957, 184-187

HÖRMANN, H.: Konflikt und Entscheidung, Göttingen, 1960

HÖRMANN, H. & OSTERKAMP, U.: Über den Einfluß von kontinuierlichem Lärm auf die Organisation von Gedächtnisinhalten. Z. exp. ang. Psychol., 1966, 13, 31-38

HÖRMANN, H. & TODT, E.: Lärm und Lernen. Z.exp. und ang. Psychol. 1960, 7, 422-426

HÖRMANN, H.& ZAHN, H.-E.: Der Einfluß von Fluglärm auf die Organisation von Gedächtnisinhalten. In: Bericht über den 25. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, Münster 1967, 363-369

v. HOLST, E. & MITTELSTAEDT, H.: Das Reafferenzprinzip (Wechselwirkungen zwischen Zentralnervensystem und Peripherie). Die Naturwissenschaften, 1950, 37, 464-476

HOPPE, F.: Erfolg und Mißerfolg, Psychol.Fo. 14, 1-62, 1931

HULL, C.L.: A behavior-system. New Haven Yale Univ. Press, 1952

IRWIN, F.W. & SMITH, W.A.S.: Value, cost andinformation as determiners of decision., J. exp. Psychol., 1957, 54, 229-232

IRWIN, F.W. & SMITH, W.A.S. & MAYFIELD, A.F.: Tests of two theories of decision in an "expanded judgement" situation. J. exp. Psychol., 1956, 51, 261-268

JAENSCH, E.R.: Grundformen des menschlichen Seins. Mit Berücksichtigung ihrer Beziehung zu Biologie und Medizin, zu Kulturphilosophie und Pädagogik. Berlin: Otto Elsner, 1929, 383-392

JENSEN, A.R.: Scoring the STROOP Test, Acta Psychol., 1965, 24, 398-408

JENSEN, A.R.: Individual differences in learning: interference factor. Final Report, Cooperative Research Project No 1867 U.S. Office of Education, 1965

JENSEN, A.R.: Varieties of individual differences in learning In: GAGNÉ, R.M., E.D. Learning and individual differences Colombus Ohio, 1967, 117-135

JENSEN, A.R. & ROHWER, W.R.: The STROOP color-word-test: a review, Acta Psychol., 1966, 25, 36-93

KLEIN, G.S.: The personal world through perception. In: BLAKE and RAMSAY Perception, an approach to personality, New York, 1951

KLEIN, G.S.: Need an regulation. In: JONES, M.R. (Ed.) Nebraska symposium on motivation, Lincoln: University of Nebraska Press, 1954, 224-274

KLEIN, G.S.: Cognitive control and motivation. In: LINDSLEY, G. (Ed.) Assement of human motives, New York, 1958, 87-118

KLEIN, G.S.: Semantic power measured through the interference of words with color-naming. Amer. J. Psychol., 1964, 77, 576-588

KÖHLER, W.: Dynamische Zusammenhänge in der Psychologie (Enzyklopädie der Psychologie in Einzeldarstellungen Herausgeber: R. HEISS) Bern und Stuttgart, 1958

LEE, B.S.: Some effects of side-tone delay. J. acoust. soc. Amer., 1950a, 22, 639-640

LEE, B.S.: Effects of delayed speech feedback. J.acoust. soc. Amer. 1950 b, 22, 824-826

LIENERT, G.A. & JANSEN, G.: Lärmwirkung und Testleistung, Int. Z. angew. Physiol. einschließlich Arbeitsphysiol., 1964, 20, 207-212

LIGNON, E.M.: A genetic study of color naming and word reading. Amer. J. Psychol., 1932, 44, 103-121

LINDSLEY, D.B.: Emotion. In: STEVENS, S.S. (Ed.) Handbook of experimental psychology, 1960

LUNCHINS, A.S.: Mechanization in problem solving: The effect of einstellung. Psychol. Monogr. 1942, 54, Nr. 248

MAIER, N.R.F.: Frustration. An Arbor, 1961

MALMO, R.B.: Activation: a neuropsychological dimension, Psychol.Review, 1959, 66, 367-386

MANDLER, G. & SARASON, S.B.: A study of anxiety and learning. J. abnorm. soc. Psych., 1952, 47, 166-173

MELTON, A.W.: Implications of short-term memory for a general theory of memory J. verb. learn. verb. beh., 1963, 2, 1-21

MERZ, F.: Über die individuelle Interferenzneigung. Z. exp. ang. Psychol. 1961, 8, 381-392

MILNER, P.M.: The cell assembly.: Mark II, Psychol.Rev., 1957, 64, 242-252

MÜLLER-LIMMROTH, W.: Gesichtssinn. In: Landois-Rosemann Lehrbuch der Physiologie des Menschen, München Berlin, 1962

OKEN, D.,GRINKER, R.R., HEARTH, H.A., HERZ, M., KORCHIN, S.J., SABSHIN, M & SCHWARTZ, N.B.: Relation of physiological response to affect expression. Including studies of autonomic response specifity. Archives of Gen. Psychiat., 1962, 6, 336-351

PAULI, R. & WENZL, A.: Grundsätzliches zur Gedächtnispsychologie. Untersuchungen zur Anfangs- und Endbetonung. Arch. ges. Psychol., 1935, 93, 571-603

PAVLOV, I.P.: Selected Works, Translated by S. BELSKY, Moscow: Foreign languages Publishing House, 1955

POSTMAN, L.: Perception, motivation and behavior. APA Meeting Washington, D.C., 1952

PRITCHATT,D.: An investigation into some of the underlying associative verbal processes of the STROOP colour effect. Quart. J. Psychol., 1968, 20, 351-359

SARASON, S.B., MANDLER, G. & CRAIGHILL, P.G,: The effect of differential instructions on anxiety and learning. J. abnorm. soc. Psychol., 1952, 47, 561-565

SARRIES, V.: Nicht-parametrische Trendanalysen in der Klinisch-psychologischen Forschung. Z.exp.ang.Psychol., 1968 291-316

SCHEIBE, K.E., SHAVER, P.R. & CARRIER, S.C.: Color association values and response interference on variants of the STROOP-test . Acta Psychol., 1967, 26, 286-295

SCHMITZ, F.: Hemmungen beim unmittelbaren Behalten von Buchstaben und sinnlosen Silben. Arch. ges. Psychol., 1922, 43, 313-359

SCHÖNPFLUG, W. & SCHÄFER, M.: Retention und Aktivation bei akustischer Zusatzreizung. Z. exp. ang. Psychol., 1962, 452-464

SCHUBENZ, S.: Beitrag zu einer Analyse der Selbstätigen Steuerungsvorgänge im Sprechverhalten, untersucht mit der Technik der künstlichen Verzögerung der auditiven Rückkoppelung. Inaugural.Diss., Berlin, 1965

SHERIF, M.: A study of some social factors in perception. Arch. Psychol., No 187, 1935

SMITH, G.J.W.: Comparisons between adaptive patterns in two serial experiments. Acta Psychol., 1959, 16, 302-315

SMITH, G.J.W.& KLEIN, G.S.: Cognitive controls in serial behavior patterns. J. Pers., 1953, 22, 188-213

SODHI, K.S.: Urteilsbildung im sozialen Kraftfeld. Experimentelle Untersuchung zur Grundlegung der Sozialpsychologie Göttingen, 1953

SODHI, K.S.: Sozialpsychologie. Der Einfluß der Gruppe auf das Individuum. In: MEILI, R. und RORACHER, H. Lehrbuch der experimentellen Psychologie. 1. Aufl., 1963, 354-387

SPENCE, K.W.: A theory of emotionally based drive (D) and its relation to performance in simple learning situations. Amerik. Psychologist., 1958, 13, 131-141

SPILKA, B.: Some vocal effects of different reading passages and time delays in speech feedback. J. speech. hear. Disord., 1954 a, 19, 37-47

SPILKA, B.: Relationships between certain aspects of personality and some vocal effects of delayed speech feedback. J. speech. hear. Disord. 1954 b, 19, 491-503

STEINBUCH, K.: Automat und Mensch. Kybernetische Tatsachen und Hypothesen. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1965

STROOP, J.R.: The basis of LIGNON's theory. Amer. J. Psychol., 1935 a, 47, 499-504

STROOP, J.R.: Studies of interference in serial verbal reactions J. Exp. Psychol., 1935 b, 18, 643-662

STROOP, J.R.: Factors affecting speed in serial verbal reactions Psychol. Monogr., 1938, 50, No 5, 38-48

TANNER, W.P. & SWETS, J.A,: A decision-making theory of visual detection. Psychol. Rev. 1954, 61, 401-409

TAYLOR, J.A.: A personality scale of manifest anxiety J. abnorm. soc. Psychol., 1953, 48, 285-290

WERTHEIMER, M.: Produktives Denken. Frankfurt, 1957

WINER, B.J.: Statistical Principles in Experimental Design. Mc. Graw-Hill, New York S.F.T.L., 1962

WOODHEAD, M.M.: An effect of noise on the distribution of attention. J. of appl. Psychol., 1966, 50, 296-299

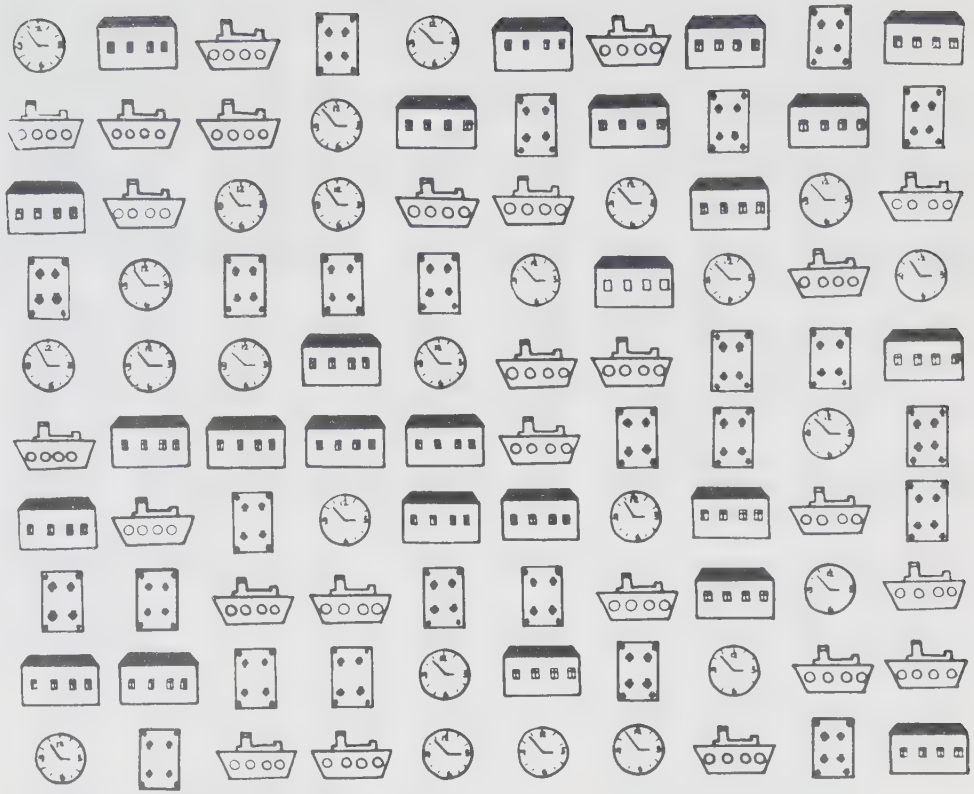


Abb. 1: "Objekte benennen" Vorlage - Text S. 38

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schiff | Karte | Schiff | Uhr | Uhr | Uhr | Schiff | Schiff | Karte | Uhr |
| Karte | Uhr | Uhr | Karte | Haus | Uhr | Karte | Karte | Haus | Haus |
| Haus | Uhr | Haus | Schiff | Karte | Karte | Schiff | Schiff | Karte | Karte |
| Schiff | Schiff | Haus | Uhr | Haus | Haus | Uhr | Karte | Schiff | Haus |
| Haus | Haus | Karte | Karte | Haus | Haus | Haus | Haus | Haus | Schiff |
| Karte | Karte | Karte | Schiff | Schiff | Uhr | Haus | Uhr | Uhr | Uhr |
| Uhr | Schiff | Uhr | Haus | Uhr | Karte | Karte | Karte | Uhr | Karte |
| Karte | Karte | Haus | Uhr | Schiff | Schiff | Uhr | Uhr | Schiff | Schiff |
| Schiff | Uhr | Karte | Haus | Karte | Haus | Uhr | Schiff | Schiff | Haus |
| Haus | Karte | Haus | Schiff | Schiff | Uhr | Karte | Schiff | Haus | Uhr |

Abb. 2: Lesevorlage - Text S. 38

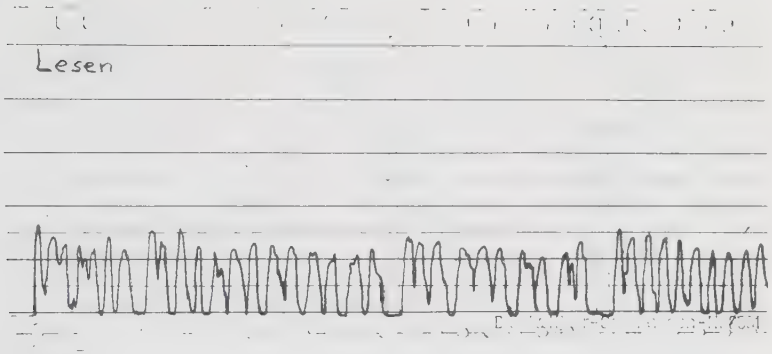



Abb. 3a: verbale Responses: Lesen

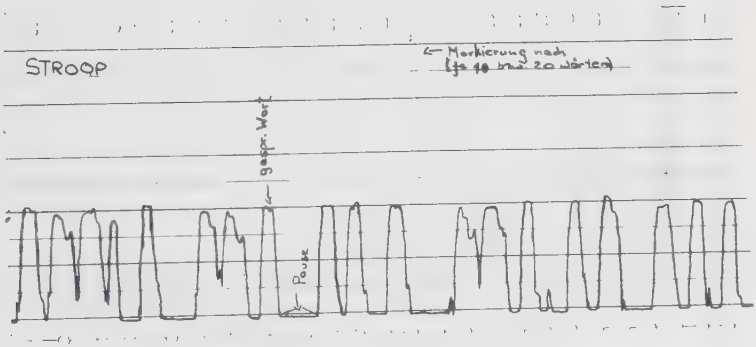



Abb. 3b: verbales Responses: STROOP

Abb. 3 : Vom Pegelschreiber aufgezeichnete verbale Responses - Text S. 40

[Die Kurven wurden für die Reproduktion nachgezogen]

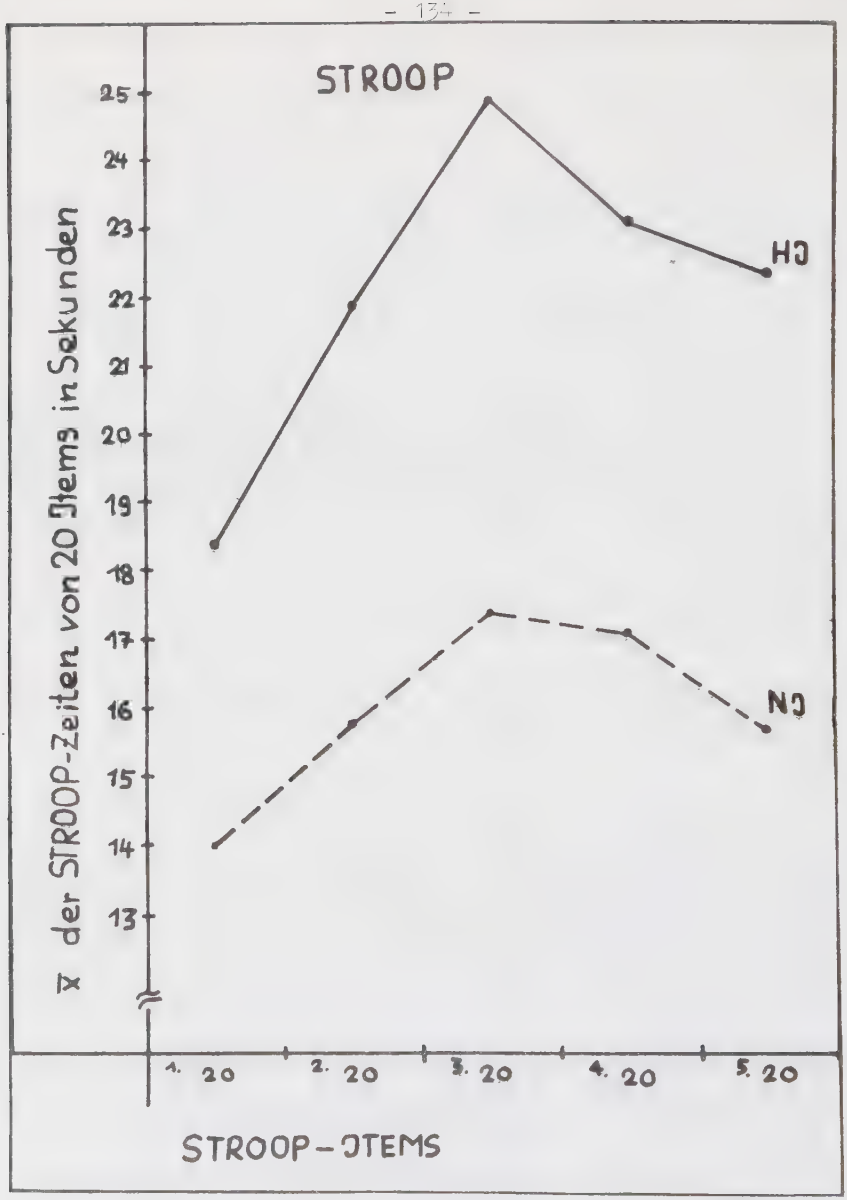



Abb. 4: Zeitkurve der Benennungsgeschwindigkeit im STROOP-Test - Text S. 41

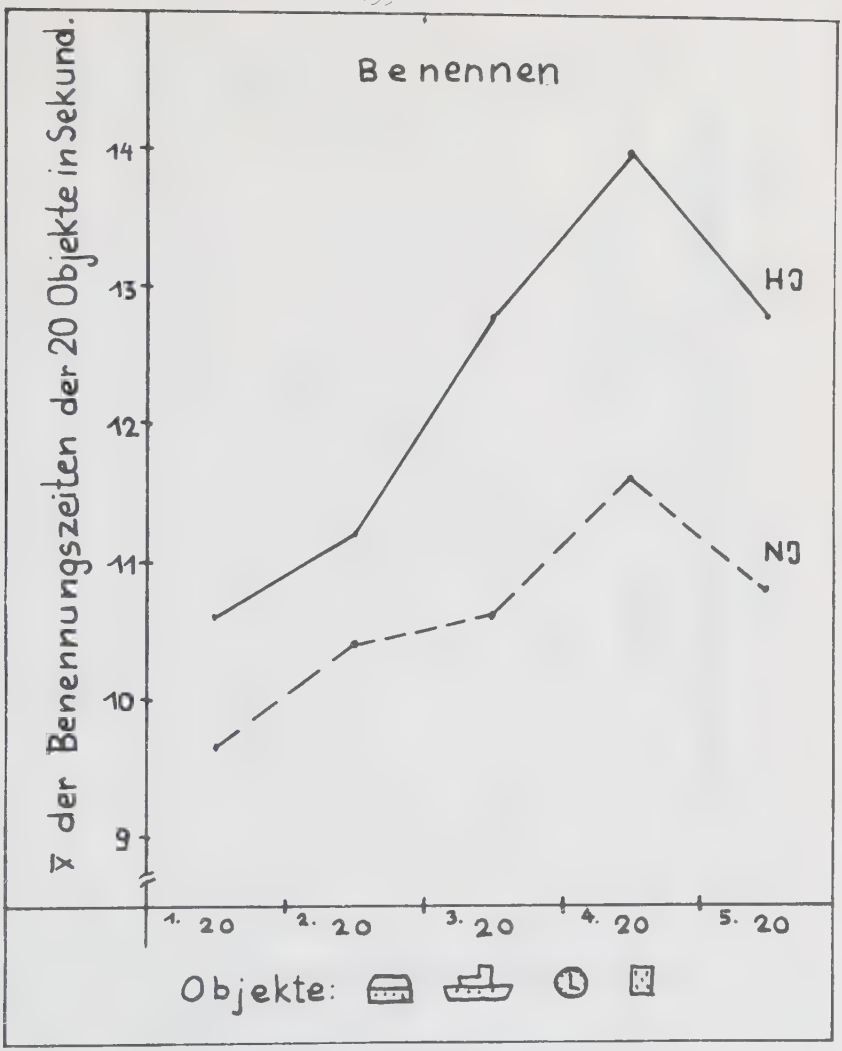



Abb. 5.: Zeitkurve der Benennungsgeschwindigkeit in "Objekte benennen" - Text S. 45

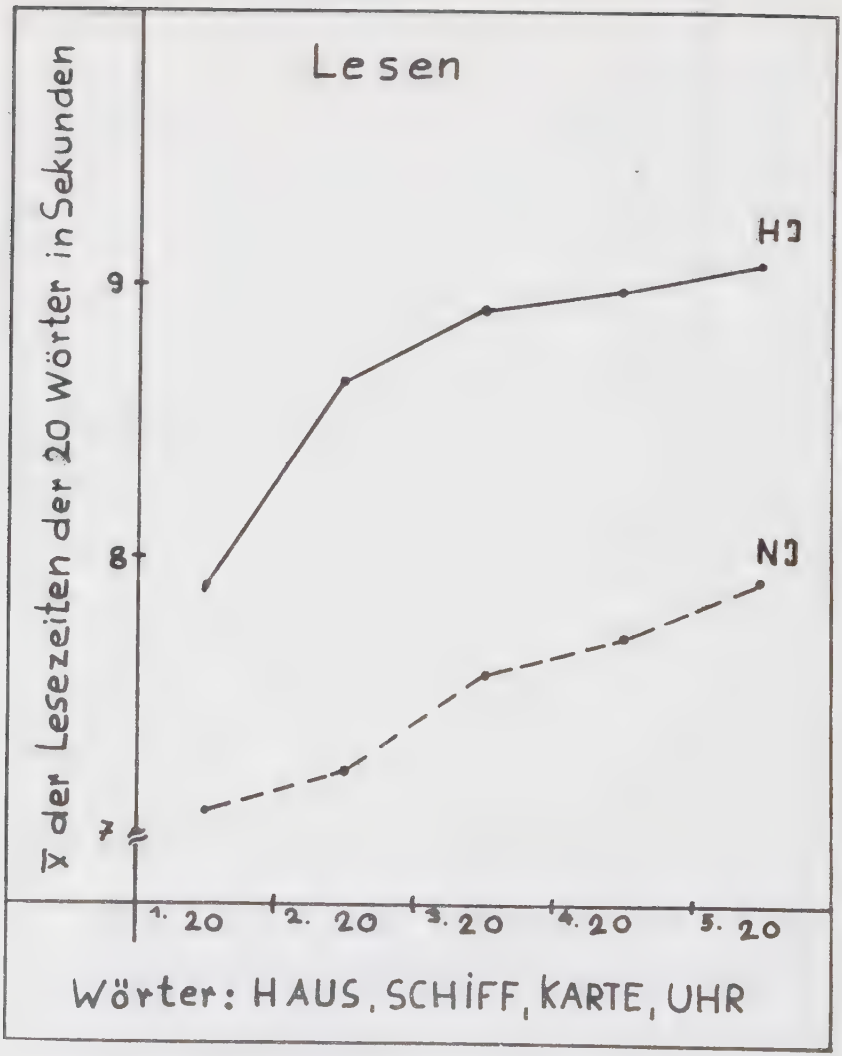



Abb. 6: Zeitkurve der Lesegeschwindigkeit
Text S. 49

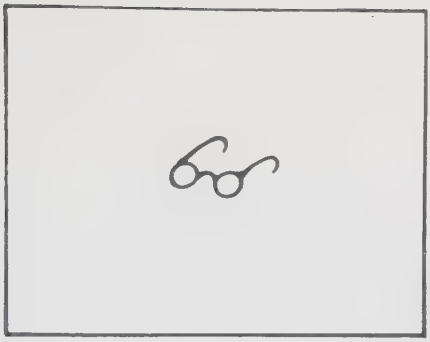


Abb. 7a:
Testreiz ohne Umfeld

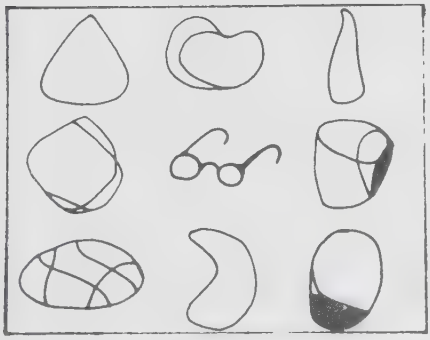


Abb. 7b:
Testreiz mit sinnlosen Figuren

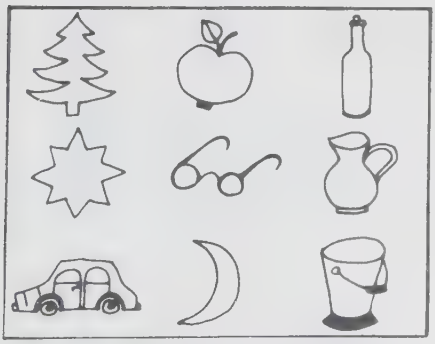


Abb. 7c:
Testreiz mit sinnvollen Figuren

Abb. 7: Testreiz mit unterschiedlichem Umfeld - Text S. 58

Abb. 8: 20 Testreize der Aufgabe "Objekte benennen" im Einzelversuch - Text S. 59

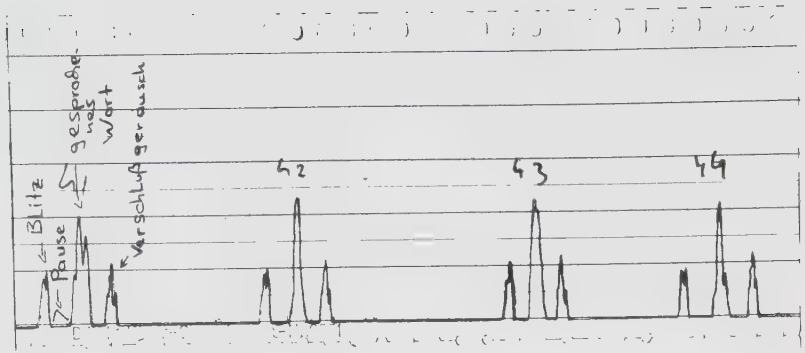



Abb. 9: Vom Pegelschreiber aufgezeichnete verbale Responses [Einzelversuch] - Text S. 74

[Die Kurven wurden für die Reproduktion nachgezogen]

Lebenslauf

Am 27. August 1937 wurde ich als zweite Tochter des Professors Dr. Carl Mainka, Direktor der Oberschlesischen Erdwissenschaftlichen Landeswarte in Ratibor Oberschl. und seiner Ehefrau Dorothea Mainka, geb. Schikora, in Ratibor geboren.

Herbst 1943 wurde ich eingeschult. Ostern 1949 bis Ostern 1953 besuchte ich das Mädchen Gymnasium in Velbert, von 1953-1958 die Frauenoberschule in Essen-Werden und absolvierte im Herbst 1958 die geforderte Ergänzungsprüfung zur Erlangung der Hochschulreife.

Im Winter 1958/59 bis Sommer 1960 war ich in Freiburg in der Juristischen Fakultät immatrikuliert. Sommer 1960 wechselte ich das Studienfach und die Universität und studierte im Hauptfach an der Freien Universität Berlin Psychologie.

1962 absolvierte ich das Vordiplom und 1964 mein Hauptdiplom. August 1964 bis März 1966 arbeitete ich als wissenschaftliche Hilfsassistentin und bis zum 31.12.66 als wissenschaftliche Assistentin, ab Januar 1967 als wissenschaftliche Angestellte am Psychologischen Institut der Freien Universität Berlin. Ab Oktober 1969 werde ich als wissenschaftliche Angestellte am Psychologischen Institut der Ruhruniversität tätig sein.

Meine akademischen Lehrer waren:

Prof. Dr. K. Sodhi, Prof. Dr. R. Bergius, Prof. Dr. H. Hörmann und Prof. Dr. K. Holzkamp.